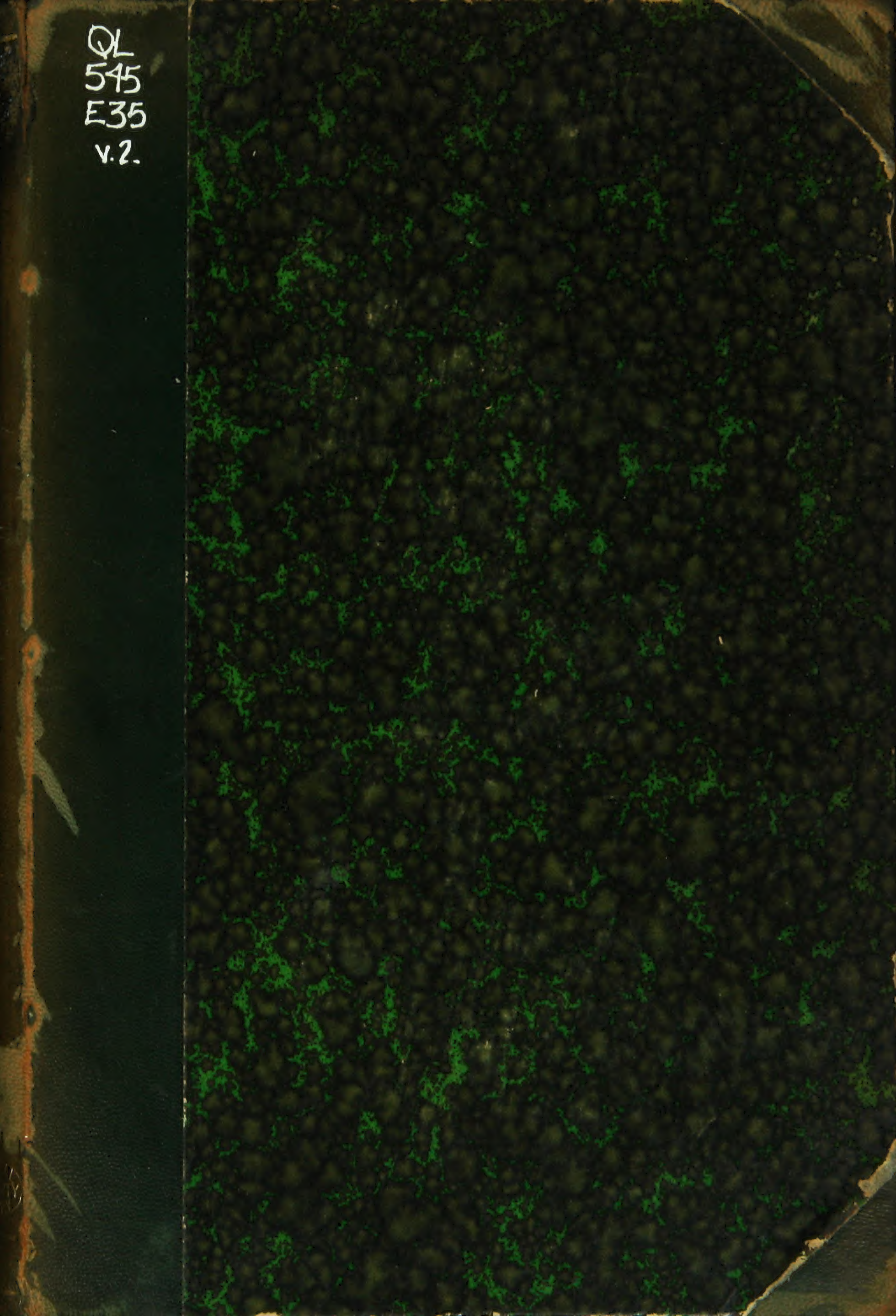

QL
545
E35
v.2.

9605
G17
II

QL 545
E35
V.2

Cornell University Library

BOUGHT WITH THE INCOME OF THE

SAGE ENDOWMENT FUND

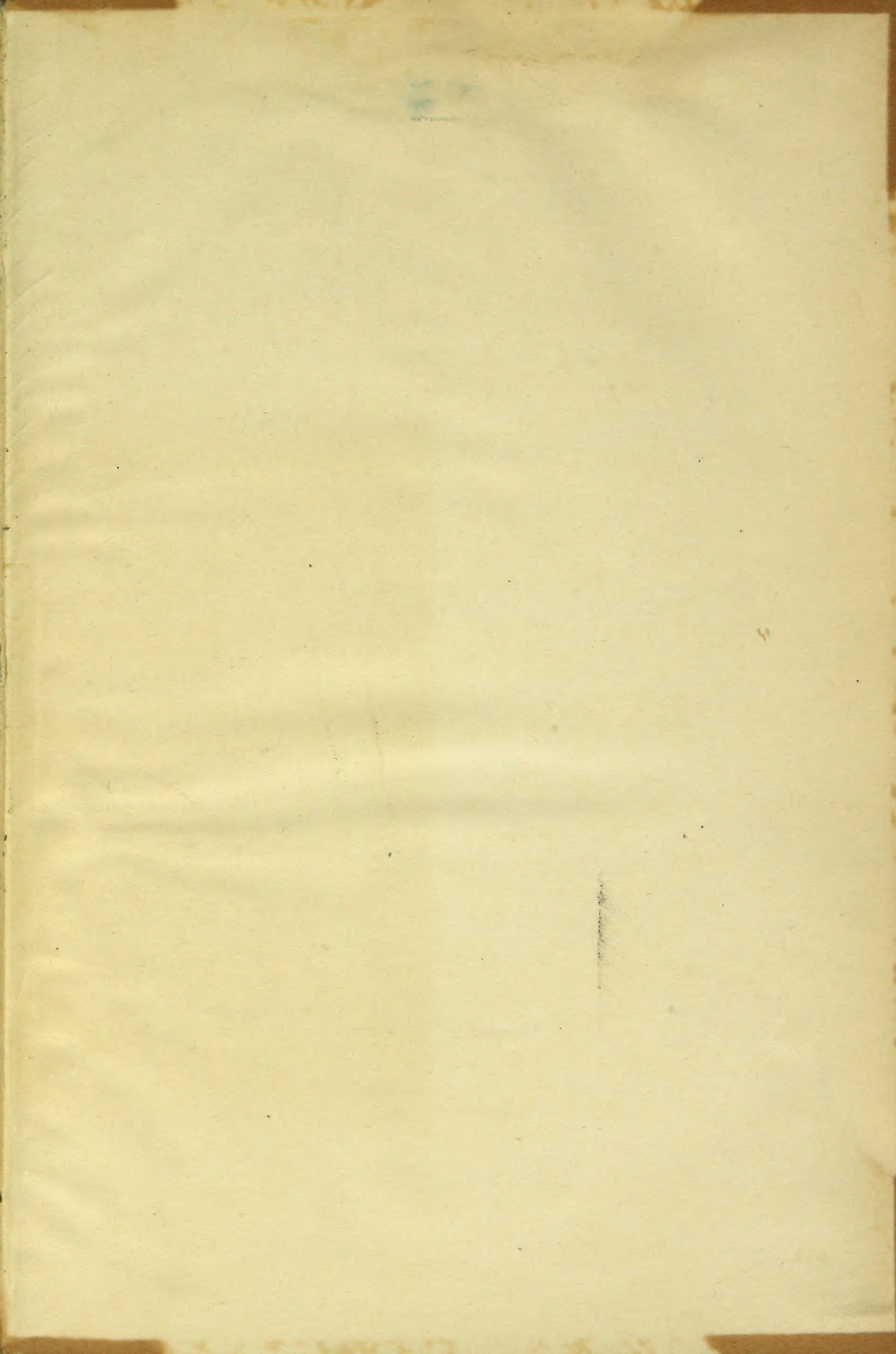
THE GIFT OF

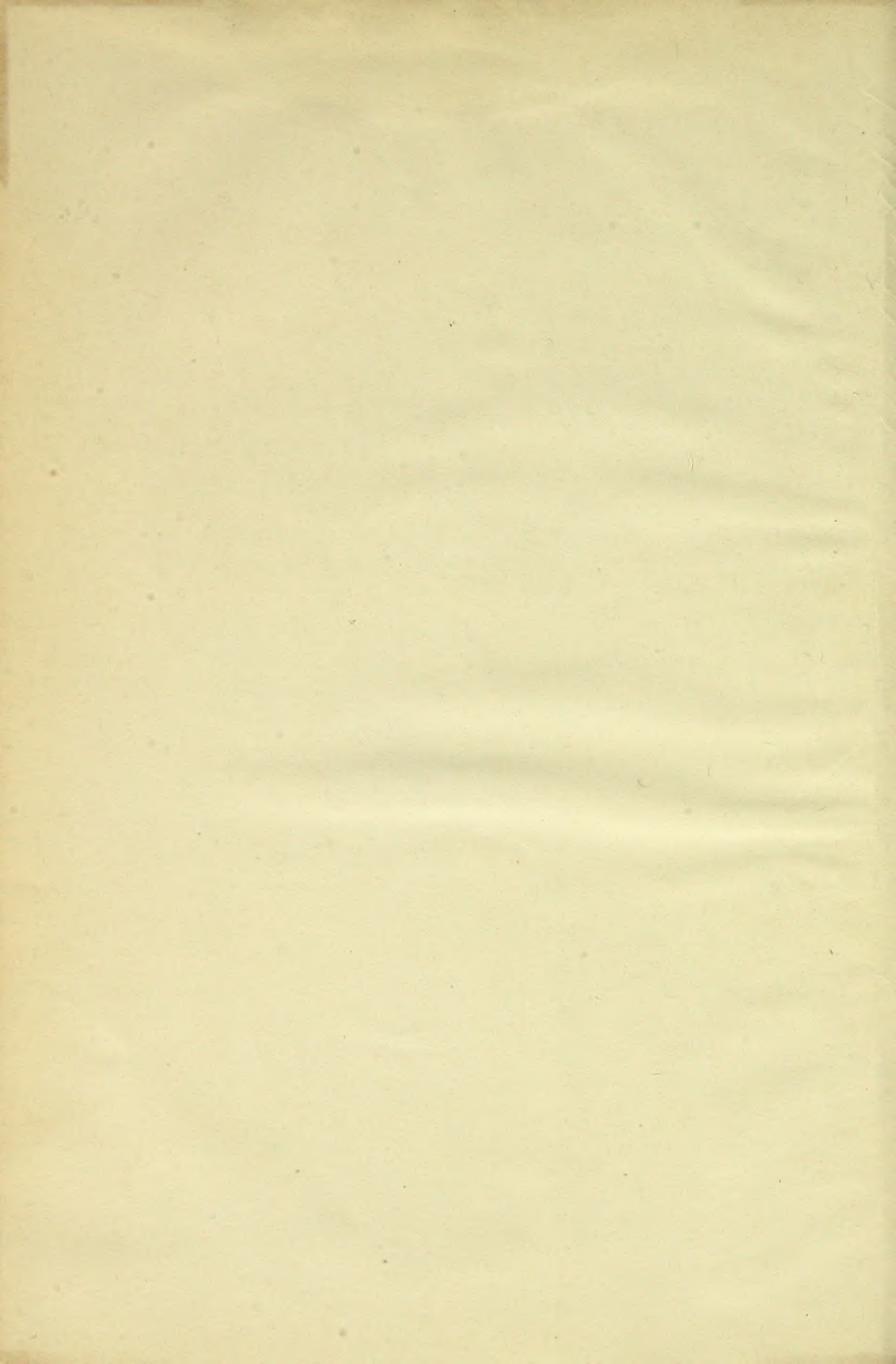
Henry W. Sage

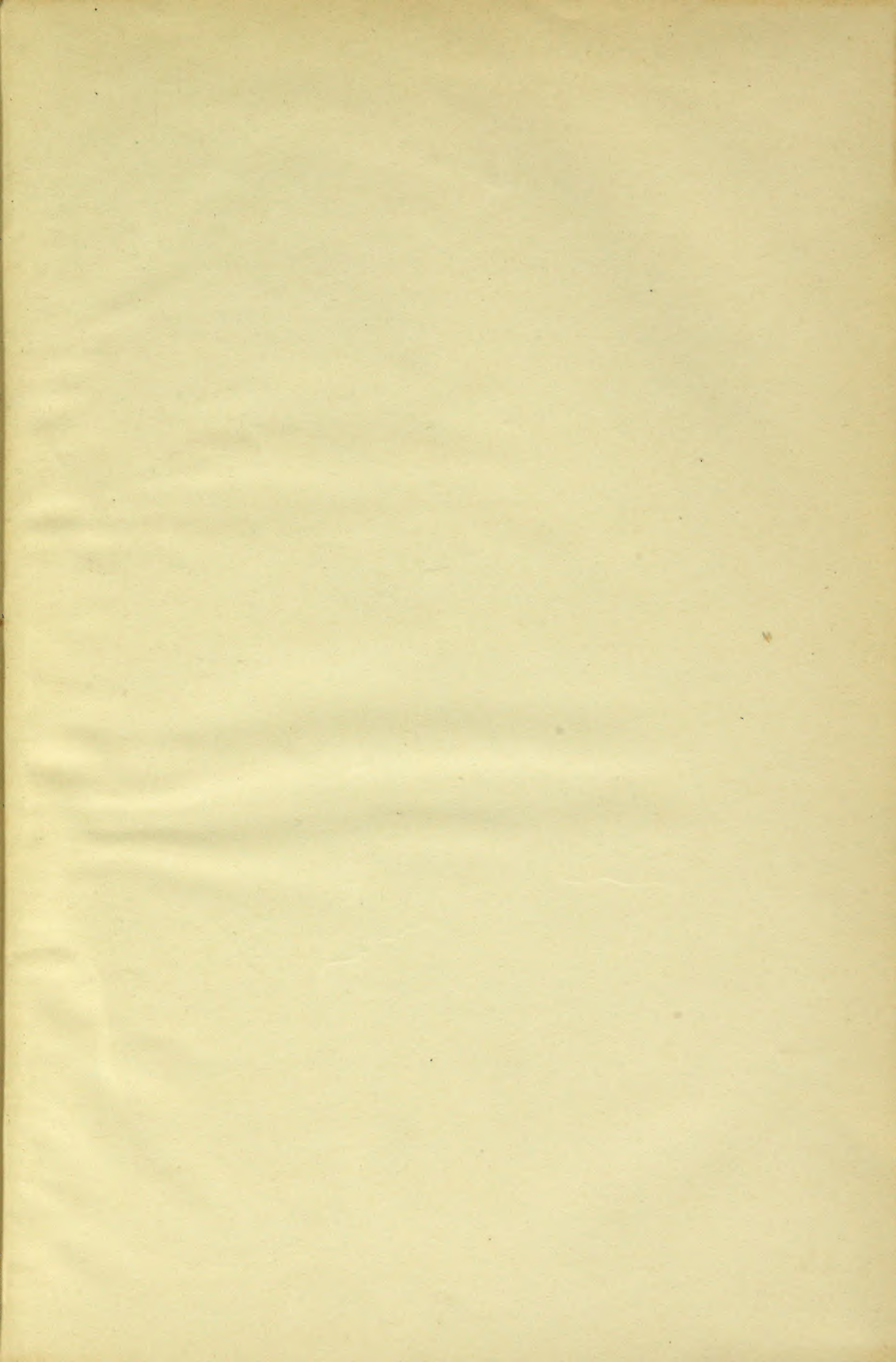
1891

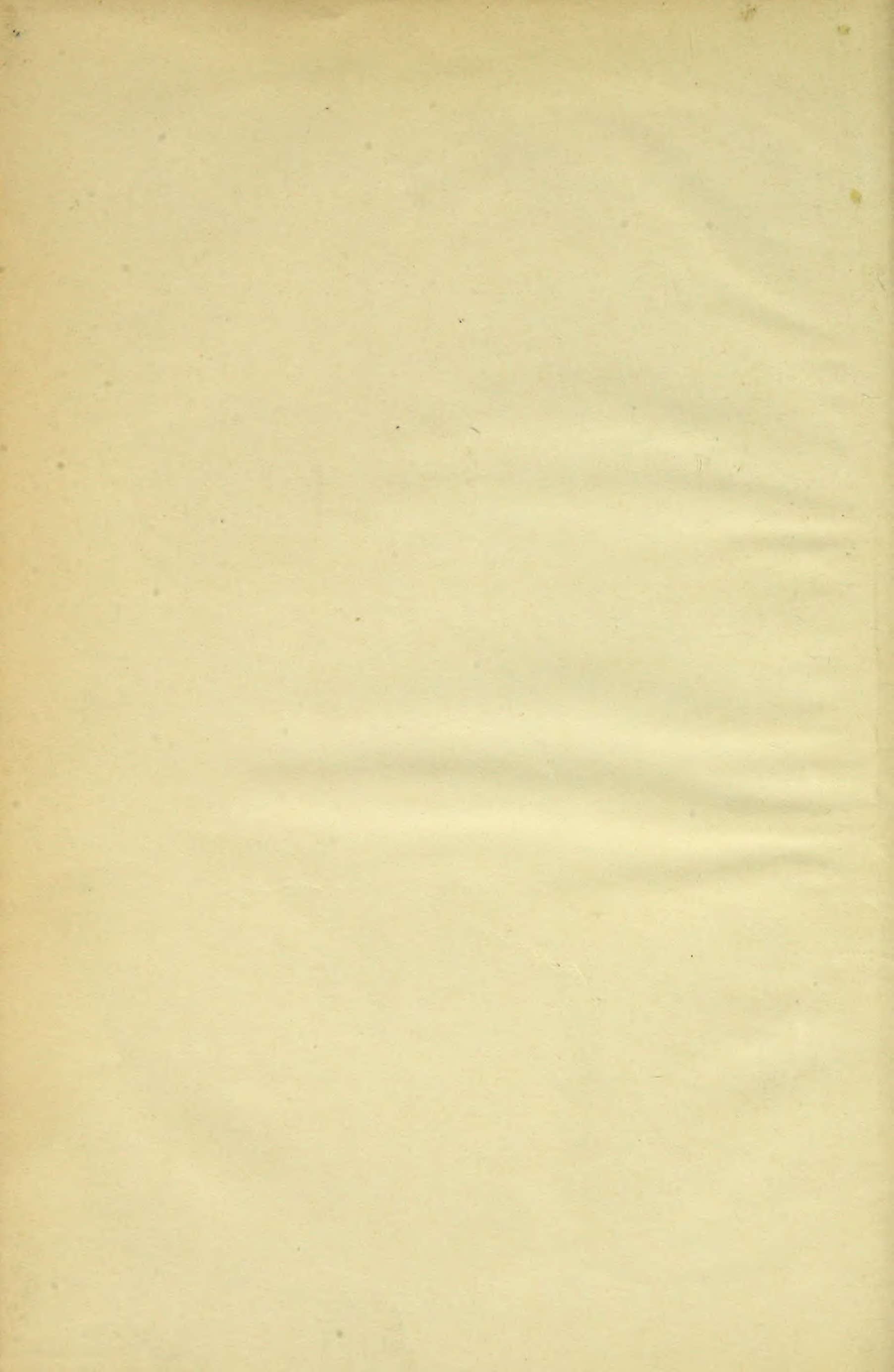
A.354049 24/II/16

9306









Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen

II. Theil.

Eine systematische Darstellung der Abänderungen, Abarten und Arten der Schwalbenschwanz-ähnlichen Formen der Gattung Papilio.

Von

Dr. G. H. Theodor Eimer,
Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Tübingen.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Fickert,
I. Assistent an der zoologischen Anstalt daselbst.

Mit 4 Tafeln in Farbendruck und 7 Abbildungen im Texte.

Text.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1895.

9605
G17
II

Gustav Fischer, Verlagsbuchhandlung, Jena.

Seit dem 1. April 1886 erscheint unter dem Titel:

Zoologische Jahrbücher

Zeitschrift für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere

Herausgegeben von Prof. Dr. **J. W. Spengel** in **Giessen**

eine Zeitschrift, die sich die Aufgabe gestellt hat, den Arbeiten aus den im Titel bezeichneten Disciplinen der zoologischen Wissenschaft eine Sammelstätte zu bieten.

Seitdem in Folge des gewaltigen Aufschwunges, den in den letzten Jahrzehnten die Forschungen über die Anatomie, Histologie und Entwicklung der Thiere gewonnen, die grösseren zoologischen Zeitschriften Deutschlands sich vorzugsweise in den Dienst der von Jahr zu Jahr umfangreicher werdenden Productionen auf diesen Gebieten gestellt haben, sahen Systematik nebst Geographie und Biologie der Thiere sich, wenn auch nicht ihrer Publicationsmittel beraubt, so doch mehr oder weniger von diesen ausgeschlossen und auf abgelegenere Schriften, vorzugsweise auf die periodischen Veröffentlichungen naturwissenschaftlicher Vereine, zurückgedrängt. Keine der bestehenden Zeitschriften machte auch nur einen Versuch, an diesem Zustande etwas zu ändern, ehe die Zoologischen Jahrbücher ins Leben gerufen wurden. In der Ueberzeugung, dass die Thätigkeit in den bezeichneten Fächern nicht etwa neu zu beleben, sondern nur aus dem Verborgenen wieder ans Tageslicht zu ziehen sei, wurde an eine grosse Anzahl von Fachgelehrten die Einladung zur Mitwirkung an einer ausschliesslich der Systematik, Geographie und Biologie der Thiere gewidmeten Zeitschrift gerichtet, und diese Anregung ist nicht ohne Erfolg geblieben, wie der reiche Inhalt der bis jetzt erschienenen sieben Bände aufweist.

Dieser Erfolg wird wohl als ein Beweis dafür angesehen werden dürfen, dass das Bedürfniss nach Gründung einer Zeitschrift für die erwähnten Fächer thatsächlich bestanden hat und fast allgemein empfunden worden ist.

Der Preis der bis jetzt erschienenen Bände I/VII beträgt 315 M.

Von Band VIII sind bis jetzt 4 Hefte erschienen; diese enthalten:

Achter Band. Erstes Heft. Mit 4 lithographischen Tafeln und 5 Abbildungen.
Preis: 6 Mark.

Inhalt: Bürger, Dr. Otto, Beiträge zur Kenntniss der Gattung Telphusa. — Holm, Otto, Beiträge zur Kenntniss der Alcyonidengattung Spongodes Lesson. — Schmidt, Peter, Ueber das Leuchten der Zuckmücken (Chironomidae). — Schulthess-Rechberg, A. v., Die von Fürst Ruspoli und Prof. Dr. C. Keller im Somalilande erbeuteten Orthopteren. — Henking, Dr. H., Ueber die Ernährung von Glandina algira L.

Die
Artbildung und Verwandtschaft
bei den
Schmetterlingen.

II. Theil.

Eine systematische Darstellung der Abänderungen, Abarten und Arten der Schwalbenschwanz-ähnlichen Formen der Gattung Papilio.

Von

Dr. G. H. Theodor Eimer,

Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Tübingen.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Fickert,

I. Assistent an der zoologischen Anstalt daselbst.

Mit 4 Tafeln in Farbendruck und 7 Abbildungen im Texte.

Text.



Jena,

Verlag von Gustav Fischer.

1895.

QL 545
E 35
v. 2

9605
G17
II

A.354049

Alle Rechte vorbehalten.

Vorwort.

Die folgenden Untersuchungen über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen werden, ebenso wie der im Jahre 1889 erschienene erste Theil derselben, einen Abschnitt der Naturgeschichte vorführen, welcher die Grundsätze meiner 1888 in dem Buche: „Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens“ I. Theil (Jena, G. Fischer) vollauf bestätigt und welcher auf einem weiten Gebiete die vollkommene Ohnmacht der Darwin'schen Naturzüchtung beweist.

Die Zeichnungen und Farben meiner Schmetterlinge, als Artmerkmale derselben, sind ebenso viele Buchstaben, welche eine so klare und eindringliche Sprache reden, dass Niemand, der die Wahrheit sehen will, sie missverstehen kann. Wie die Blätter eines offenen Buches stellen uns diese Schriftzüge auf den Flügeln unserer Falter die Gesetze der Entwicklung, Gewordensein und Werden dar. Hier auf den Gesetzestafeln, welche die lebende Natur uns an die Hand giebt, steht die Wahrheit der Entwicklungslehre geschrieben, nicht in den Schriften von Naturphilosophen, welche ohne alle Rücksicht auf Thatsachen Entwicklungsphantasien träumen und dieselben in unverdrossener Fruchtbarkeit unter eine gläubige Menge ausschütten.

Nicht erdachte Hypothese ist Naturforschung. Nur dann hat die Hypothese in dieser ein Recht, wenn sie auf Thatsachen sich aufbaut. Wer Thatsachen missachtet, ist kein Naturforscher.

Nur eingehendes, mühevolles Studium der Art und ihrer Abänderungen kann zur Erkenntniss der Gesetze der Artbildung führen. Auf diesem Wege kommt auch die Systematik zu einer neuen, vorher ungeahnten Bedeutung.

Ganze Thiere und ganze Pflanzen sind es, welche die Biologen in Zukunft wieder mehr studiren müssen, weil nur an ihnen jene wichtigen wissenschaftlichen Fragen gelöst werden können.

Diese längst von mir vertretenen Sätze werden über kurz oder lang doch zur Geltung kommen müssen, so gross im Augenblick die Macht jener spekulativen Richtung noch sei.

Mag meine Gegnerschaft auch diesen zweiten Theil meiner Arbeit über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen todtschweigen, wie sie es mit dem ersten Theil und mit allen meinen übrigen bezüglichen Arbeiten gemacht hat, um den Glauben an die „Allmacht der Naturzüchtung" noch eine Zeit lang zu retten: die Wahrheit wird zuletzt doch siegen, und die Zukunft wird über jenes Verfahren richten, welches nichts anderes ist, als ein Schädigen der Wahrheit im Dienste der eigenen Persönlichkeit. Nachdem dasselbe aber so lange ungestört geübt worden, nenne ich in dieser Schrift die Dinge beim rechten Namen. Die Naturwissenschaft hat vor anderen Wissenschaften den festen Boden der Thatsachen voraus. Es darf nicht geduldet werden, dass Einzelne durch Verlassen dieses Bodens fortgesetzt deren Ansehen schädigen.

Im ersten Theil habe ich gesagt: sorgfältig gelesen, studirt wolle meine Arbeit sein, gleich wie sie selbst das Ergebniss mehrjährigen ernsten Schaffens sei. Gerade Diejenigen, welche sich am lautesten darüber äusserten, haben leider diese Mahnung am wenigsten berücksichtigt: es war mir geradezu betrübend, zu sehen, wie leicht sich verschiedene Herren die Aufgabe gemacht haben, mir entgegenzutreten. Ich sehe mich veranlasst, im Folgenden ein Beispiel dieser Art gründlich zu behandeln, um der Nachahmung vorzubeugen. Das Hasten der Zeit erlaubt den Meisten nicht das eingehende Studium einer aus Thatsachen zusammengesetzten Arbeit wie die vorliegende. Es wird ja auch so viel geschrieben, dass der einzelne Forscher nicht unbescheidene Forderungen an die Fachgenossen zu Gunsten seiner Arbeiten stellen darf, und wohlwollende Freunde haben es getadelt, dass ich nicht selbst gerade meine Schmetterlingsstudien durch Berichte in Fach- oder anderen Zeitschriften weiter bekannt gemacht habe. Ich fand dazu nicht die Zeit, erwartete auch, dass es durch Andere geschehen werde, wie es thatsächlich einigemale geschehen ist (z. B. durch Prof. Klunzinger im „Humboldt", ja von Pater Wasmann in „Natur und Offenbarung"), und ich durfte viel-

leicht überhaupt erwarten, das Werk werde ohnedies lebhafte Beachtung und Besprechung finden. Denn meine Schmetterlinge beweisen, wie ich schon sagte, die Ohnmacht der Naturzüchtung auf einem weiten Gebiete: ihre Artbildung geschieht augenscheinlich ohne jeden Einfluss der Darwin'schen natürlichen Zuchtwahl und sie weist so den Darwinismus vollkommen zurück. Dies thun auch die Thatsachen, welche ich auf anderen Gebieten über Umbildung der Formen und über Artbildung gemacht habe. Es giebt keine Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, sondern nur eine Erhaltung schon vorhandener Arten durch Auslese. Die Annahme, dass natürliche Zuchtwahl neue Arten hervorbringen könne, beruht — bei aller Hochachtung vor den Leistungen Darwin's muss dies gesagt werden — auf einem grossen Denkfehler, in welchem sich alle Nachfolger Darwin's bewegt haben — von der Uebertreibung seiner Lehre, wie sie in dem Weismann'schen Afterdarwinismus zu Tage tritt, nicht zu reden.

Natürliche Zuchtwahl kann Arten nicht entstehen machen, weder durch Bildung neuer Eigenschaften, noch durch Trennung der bestehenden Organismenkette in Arten.

Meine Schmetterlinge zeigen, im vollen Gegensatz zu der Darwin'schen Lehre, überall die Entstehung neuer Eigenschaften durch gesetzmässige Entwicklung nach wenigen bestimmten Richtungen (Orthogenesis) auf Grund von physiologischen Ursachen, durch organisches Wachsen (Organophysis); sie zeigen, dass es wesentlich die Genepistase, das Stehenbleiben auf bestimmten Stufen der Entwicklung ist, was die Trennung der so entstandenen Organismenkette in Arten, also in Wahrheit die Entstehung der Arten bedingt, abgesehen von anderen Ursachen, wie die im Folgenden behandelte Befruchtungsverhinderung (Kyesamechanie) und die sprungweise Entwicklung (Halmatogenesis).

Die geringe Verbreitung, welche der erste Theil des Werkes gefunden hat, und die bedeutenden Kosten machten zur Fortführung desselben ausserordentliche Mittel nöthig; so bin ich der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin zu grossem Dank verpflichtet für einen namhaften Beitrag, welchen dieselbe zur Herstellung dieses zweiten Theiles genehmigt hat. Grossen Dank schulde ich ferner der hiesigen Universitätsbibliothek, dem Entgegenkommen meines verehrten Freundes, des leider in diesem Jahre verstorbenen Oberbiblio-

thekars Professor Dr. R. von Roth, welcher keine Ausgabe gescheut hat, um die werthvollen zu meiner Arbeit nöthigen Schmetterlingswerke anzuschaffen. Sodann Herrn W. H. Edwards in Coalburgh, West-Virginia, welcher die Güte gehabt hat, mir einige Tafeln aus seinem Werke „The Butterflies of North-America" zum Zweck der Wiedergabe einiger Abbildungen zuzusenden. Diese am Schlusse des Buches namhaft gemachten Abbildungen von Faltern sind (nur in anderer Stellung) in meine Tafeln aufgenommen. Dieselben scheinen übrigens so vollkommen naturtreu ausgeführt, dass man sich auf sie wohl durchaus wird verlassen dürfen. Wenigstens habe ich bei meiner auf sie gegründeten Beschreibung unter Vergleichung mit den ihnen nahestehenden Arten keine Ausstellungen oder Fragezeichen zu machen gehabt. Ich musste die Abbildungen von Edwards wiedergeben, weil ich Originale der betr. Falter nicht bekommen konnte. Die übrigen Falter sind nach der Natur dargestellt, und kann ich dem Lithographen, Herrn Giltsch in Jena, nicht genug Dank und Anerkennung zollen für die mühevolle Arbeit und die vortreffliche Ausführung. Herrn Dr. Standfuss in Zürich bin ich sehr verbunden für bereitwillige Zusendung von ihm in Wärme und Kälte gezüchteter Schwalbenschwänze. Herr Dr. Fickert hat auch diesem zweiten Theil des Werkes viele Mühe gewidmet, insbesondere hat er Inhaltsverzeichniss und Register angefertigt, das letztere für den ersten und zweiten Theil zugleich.

Tübingen, im August 1895.

Eimer.

Inhalts-Verzeichniss.

Allgemeine Ergebnisse.

Die geographische Verbreitung und deren Bedeutung für die Entstehung von Arten.

Die im vorliegenden zweiten Theil meines Werkes über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen behandelten Falter sind zumeist Nordamerikaner. Dazu kommen einige verwandte Europäer und Asiaten. Die Asiaten gehören entweder auch in Europa vorkommenden Arten an und grenzen mit ihrem Verbreitungsgebiet an diese (Papilio Machaon, Alexanor), oder sie leben im nordöstlichen Asien, in Japan (Machaon) und im Amurgebiet (Xuthus und Xuthulus).

Die letzteren schliessen sich zwar an Machaon an, bilden aber für sich eine eigenartige Gruppe, welche mehr von den übrigen verschieden ist als irgend eine unter diesen.

Von Nordamerika erstrecken sich Verwandte in zwei Richtungen nach Mittel- und Südamerika: Papilio Pilumnus von der Turnus-Gruppe lebt in Mexiko, Papilio Asterioides von der Asterias-Gruppe erstreckt sich von Nordamerika nach Mexiko, Papilio Americus und Hellanichus von derselben Gruppe leben in Neu-Granada, Venezuela, Ecuador (Americus), bezw. in Uruguay (Hellanichus). Machaon erstreckt sich nach Nordafrika.

Wir unterscheiden die **Turnus-**, **Machaon-** und **Asterias-**Gruppe.

Die Stammgruppe bilden die ausschliesslich in Nordamerika vorkommenden Turnus, welche ihre Verbindung mit den Segelfaltern wiederum durch Papilio Eurymedon aus Californien finden, und zwar ist die ursprünglichste Form Eurymedon.

Alle Glieder der Turnus-Gruppe sind Nordamerikaner, mit Ausnahme des ziemlich abweichenden Papilio Alexanor in Südeuropa und Kleinasien.

Die Machaon haben die weiteste Verbreitung. Sie erstrecken sich über Europa, Nordamerika nach Nordafrika, Kleinasien bis Japan, abgesehen von Xuthus und Xuthulus im Amurgebiet.

Die Asterias sind alle Nordamerikaner bis auf die genannten nach Mittel- und Südamerika hineinreichenden.

Da die Machaon mit den Turnus, bezw. mit Eurymedon, und die Asterias wiederum mit den Machaon in unmittelbarer Verbindung stehen, so haben wir in der Turnus-Machaon-Asterias-Gruppe eine grosse Sippe, zugleich mit einheitlichem, zusammenhängendem Verbreitungsgebiet.

Wir nennen diese grosse Sippe die der **Schwalbenschwänze** im Gegensatz zu den im ersten Theil unserer Arbeit behandelten segelfalterähnlichen Arten, welche wir kurzweg als Segelfalter im weiteren Sinne des Wortes bezeichnen können.

Bei beiden, bei den Segelfaltern wie bei den Schwalbenschwänzen liegen die Beziehungen der geographischen Verbreitung zur Artbildung offen zu Tage und damit der Einfluss äusserer Bedingungen auf die Umbildung der Arten.

Ueberall sind die einzelnen Arten stufenweise Umbildungen von bestimmten Grundformen und von bestimmten Mittelpunkten des Vorkommens aus.

Ueberall ist für die Artbildung die **Genepistase** massgebend, das Stehenbleiben auf bestimmten Stufen der Entwicklung, bezw. Fortschreiten über dieselben hinaus.

Ueberall wird die Artbildung beherrscht von bestimmten Entwicklungsrichtungen. Stehenbleiben auf bestimmten Stufen dieser Entwicklung (Genepistase) bedingt eben die Trennung der Kette verwandter Formen in Arten.

Damit ist auch der Einfluss der geographischen Verbreitung auf die Artbildung beschränkt. Es handelt sich bei derselben nicht etwa darum, dass überall von einem Mittelpunkte aus nach der Peripherie immer grösser werdende Abweichung von der in jenem befindlichen Stammform stattfände. Die geographische Verbreitung ist nicht massgebend für die Entstehung der Arten, sondern sie ist nur ein Hülfsmittel derselben. Massgebend sind die Entwicklungsrichtungen. Deshalb können in einem und demselben Gebiet verschiedene sehr auseinandergehende Arten auftreten, während andererseits viel näher verwandte Arten die weiteste Verbreitung haben.

Es bilden sich eben aus irgend welchen physiologischen Ursachen neue Eigenschaften, neue Entwicklungsrichtungen, sei es im Mittelpunkt des Verbreitungsbezirks einer Art, sei es an anderen Stellen desselben, aus. Jene physiologischen Ursachen können aber freilich auch hier mit in den durch die geographischen Verhältnisse bedingten äusseren Einflüssen, wie Klima und Nahrung, liegen.

Xuthus und Xuthulus (Taf. VI) sind an der Grenze des Verbreitungsbezirks der Machaon-Gruppe in Ostasien gebildet, die Asterias mit dem Ueberhandnehmen der schwarzen Farbe aber in der Mitte des Verbreitungsgebiets der Stammform Eurymedon-Machaon in Nordamerika.

Die Bedeutung der geographischen Verbreitung für die Artbildung ist also eine beschränkte. Aber immerhin ist sie eine grosse. Denn man kann überall beobachten, dass die Arten einer und derselben Entwicklungsrichtung um so mehr abweichen, je weiter sie vom Verbreitungsmittelpunkt entfernt leben und je verschiedener die klimatischen Verhältnisse entfernt von diesem Mittelpunkte gegenüber demselben sind.

Ueberall sehen wir, gemäss den Grundsätzen meiner Entwicklungslehre, daß zuerst, als in bestimmter Richtung vor sich gehende Abweichungen von der Art, Abartungen, Aberrationes auftreten, d. i. Veränderungen der Arteigenschaften oder neue Eigenschaften, welche zuerst an Einzelthieren einer Species dann und wann einmal erscheinen. Indem sie immer häufiger werden, bilden sie eine Abart, Varietät, welche entweder örtlich, bezw. geographisch begrenzt sein kann oder nicht. Denn es entstehen auch Abarten, wie schon gesagt ist und wie aus den Gesetzen der **bestimmt gerichteten Entwicklung** oder **Orthogenesis** als selbstverständlich hervorgeht, mitten unter dem Volk der Stammform.

Solche Abarten werden nun allmälig, indem sie sich mehr und mehr festigen und auch geschlechtlich nur noch untereinander selbst mischen, zu Arten.

Der verwandtschaftliche und der geographische Zusammenhang der Schwalbenschwänze ist ein viel einfacherer und einheitlicherer als der der Segelfalter.

Bei den **Segelfaltern** habe ich vier Gruppen unterschieden:

1) Podalirius-,
2) Antiphates-,
3) Leosthenes-Anticrates-Ajax-,
4) Ajax-Policenes-Gruppe.

Die dritte dieser Gruppen zerfällt, wie der auf Seite 192 des ersten Theils dieses Werkes gegebene Stammbaum zeigt, in zwei an der Wurzel zusammenhängende Gruppen, die man als Ajax- und als Leosthenes-Anticrates-Gruppe bezeichnen kann.

Wenn wir aber die geographischen Beziehungen mehr hervortreten lassen, so können wir die Segelfalter abteilen in:

1) eine europäisch-asiatische Gruppe, d. i. die Podalirius-Gruppe, mit den stammformähnlichen Arten P. Alebion, P. Glycerion,

P. Paphus in Nord-Indien und Nord-China (Taf. I). Sie reicht durch Podalirius Lotteri und den gewöhnlichen P. Podalirius auch nach Nordafrika hinein.

2) eine amerikanische, die Ajax-Agesilaus-Protesilaus-Gruppe in Amerika: die Ajax in Nordamerika nach Mittel- und Südamerika hineinreichend; die Agesilaus-Protesilaus und Verwandte in Südamerika, wahrscheinlich von Ajax abstammend (Taf. I, III, IV).

Einen Seitenzweig bilden Celadon von Cuba und Sinon von Jamaica (Taf. III).

3) eine australisch-indo-malayische. Sie reicht von Australien durch die Inseln des indischen Archipels bis auf das asiatische Festland und ist vertreten durch

a) den australischen, den Stammformen ähnlichen Leosthenes (Taf. III) und damit zusammenhängend Anticrates parmatus (III, 7), welcher sich von Australien bis auf das indische Festland erstreckt:

b) die über die ostindischen Inseln bis auf das indische Festland verbreiteten Anticrates (Taf. III);

c) die von den Anticrates abstammenden, mehr auf den nördlichen ostindischen Inseln und auf dem indischen Festland heimischen Antiphates (Taf. II);

4) eine afrikanisch-madagassische Gruppe, durch den westafrikanischen Policenes noch am meisten verwandt mit der Ajax-Gruppe (daher Ajax-Policenes-Gruppe) und zwar durch den bis nach Mittelamerika hinabreichenden, mit den Ajax unmittelbar verwandten Philolaus (IV, 1).

Diesem Philolaus ist noch näher verwandt der auf Celebes lebende Papilio Rhesus (IV, 6). Er bildet eine vollkommene Ausnahme dahin, dass er in die in seiner Heimath herrschende Gruppe nicht passt, und dürfte er somit von Amerika her verschlagen worden sein. Abgesehen von dieser Ausnahme handelt es sich in allen geographischen Gruppen auch der Segelfalter zugleich um durchaus einheitlich verwandte Abtheilungen, ebenso wie in den Gruppen der Schwalbenschwänze.

Im Uebrigen sind die afrikanischen Segelfalter die am weitesten vorgeschrittenen, zugleich allerdings mit der von mir (III, 7) abgebildeten Varietät des Philolaus aus Britisch-Honduras; diese und der ostafrikanische Colonna (IV, 8) nähern sich düsterer Einfarbigkeit. Die Afrikaner allein haben, soweit mir bekannt, keine segelfalterähnlich längsgestreifte, einer gemeinsamen Stammform nahestehende Art mehr.

Eine solche stammformähnliche Art ist gegeben:

für die asiatisch-europäische Gruppe in den Alebion, Paphus, Glycerion, bezw. Podalirius;

für die amerikanische in Ajax, bezw. Ajax-Agesilaus;

für die australisch-indo-malayische in Leosthenes.

Bemerkenswerth sind gewisse Beziehungen der Verbreitung zwischen diesen Segelfaltern und den Schwalbenschwänzen.

Wie jene in den Verwandten von Ajax nach Süden immer weiter abgeändert nach Mittel- und Südamerika hinabreichen (Arcesilaus, Philolaus) — abgesehen von den noch weiter veränderten eigentlichen Südamerikanern — so reicht der nordamerikanische Stamm der **Turnus**-Gruppe durch Pilumnus nach Mexiko und der der nordamerikanischen **Asterias**-Gruppe mit P. Asterioides ebendahin, mit Americus und Hellanichus nach Südamerika.

Die **Turnus**[1]) und Verwandte: Daunus (V, 6) und Pilumnus (V, 3) nehmen ihren Ausgang offenbar von einer dem nordamerikanischen Eurymedon (V, 5) ähnlichen Form, und es sind hier zwei Richtungen zu unterscheiden: einerseits Turnus und Daunus, andererseits Pilumnus. Diese Gruppe ist in den Hauptformen rein amerikanisch und stellt sich zu einer Eurymedon-ähnlichen Stammform wie die unmittelbaren Verwandten des Ajax zu diesem.

Als ein Anhängsel, ein Nebenzweig der Turnus-Gruppe erscheint P. Alexanor Esp. (V, 4) in Südeuropa und Kleinasien. Man könnte diesen Falter den europäisch-asiatischen Turnus nennen. Er hat, wie alle Glieder der Turnus-Gruppe, die ausgesprochene W-Zeichnung und ausserhalb des hinteren Theils derselben auf den Hinterflügeln den C-Fleck in Gestalt eines breiten kurzen Striches[2]). Wie bei Turnus sind bei ihm ferner die zwischen dem äusseren Schenkel des W (Binde IX) und den Randbinden gelegenen Binden sehr verkürzt. Es sind aber von diesen nur noch zwei vorhanden wie bei Pilumnus, aber nicht dieselben, sondern dieselben wie bei Turnus, indem Alexanor der ausserhalb der Vorderflügelzelle auf den Queradern gelegene Bindenrest fehlt.

Demnach ist es sehr fraglich, ob Alexanor mit Turnus in unmittelbarer Verwandtschaft steht. Es scheint mir vielmehr wahrscheinlich, dass beide von einer Eurymedon- ähnlichen Grundform abstammen und dass beide unabhängig von einander auf dem Wege derselben Entwicklungsrichtungen entstanden sind, Turnus in Nordamerika, Alexanor in Europa-Asien, ähnlich wie die Machaon von Europa aus einer Eurymedon- ähnlichen Grundform hervorgegangen sein werden.

Wir haben also in den Turnus einerseits und in Alexanor andererseits wahrscheinlich Formen, welche auf Grund von **unabhängiger Entwicklungsgleichheit, Homoeogenesis**, entstanden sind, ähnlich

---

1) Man vergleiche zu Folgendem die Tafeln.
2) Vergl. zu beiden die im zweiten Abschnitt gegebene Beschreibung der Arten.

wie die südamerikanischen Agesilaus-Protesilaus und die europäischen Podalirius, endlich die indischen Antiphates auffallende unter sich ähnliche Umbildungen auf Grund derselben Entwicklungsrichtungen unabhängig von einander erfahren haben.

Wie die Turnus hängen in Nordamerika und von da nach Mittel- und Südamerika reichend die **Asterias** (VII, VIII) unmittelbar zusammen in Folge von besonderen, näher zu behandelnden, höchst merkwürdigen Entwicklungsrichtungen, indem sie allmälig einfarbig schwarz werden und die oranienfarbene Flecke auf der Unterseite der Hinterflügel innerhalb der blauen Fleckenbinde meist kräftig ausbilden.

In sehr wichtigen dieser Entwicklungsrichtungen handelt es sich um solche, wie sie der abgebildete weibliche P. Turnus var. Glaucus (VIII, 1) auf Grund **weiblicher Präponderanz** mit einem Sprunge in höchster Ausbildung erreicht, und ähnliche sprungweise Entwicklung erzeugt den P. Asterias Calverleyi (VIII, 5 u. 6) ganz wie Glaucus inmitten der gewöhnlichen Form.

Ebenso wie Podalirius sich von Europa aus nach Nordafrika und in das benachbarte Asien verbreitet, thut dies **Machaon**, welcher sich bis nach Ostasien erstreckt und hier am meisten abgeändert ist (var. Hippocrates VI, 1). Ja er giebt hier einer ganz neuen Art den Ursprung: jenem Xuthus im Amurgebiet, welcher mit dem noch mehr veränderten Xuthulus im Zusammenhang steht. Die Podalirius scheinen den umgekehrten Weg genommen zu haben; sie stammen augenscheinlich von den Alebion, Glycerion und Paphus aus dem nordöstlichen Asien bezw. aus Nordindien ab, den jetzt lebenden ursprünglichsten Arten aller Segelfalter.

Wie Machaon erstreckt sich auch der südeuropäische P. Alexanor nach Asien hinüber.

Machaon reicht nicht nur, wie Podalirius, nach Asien und Afrika, sondern hat auch Vertreter in Nordamerika: var. oregonia Edw. in Oregon (VI, 2), und als besondere Art: P. Zolicaon Boisd. (VI, 5), im westlichen Nordamerika — eine Art übrigens, welche ihren Zeichnungseigenschaften nach vor den verschiedenen als Abarten bezeichneten Formen des Machaon nichts voraus hat: die var. Hippocrates in Japan ist im Gegentheil viel weiter von den gewöhnlichen Machaon entfernt als sie.

Im Uebrigen sind die nordamerikanischen P. oregonia und P. Zolicaon nicht etwa ursprünglicher als der europäische Machaon, sondern in einigen Eigenschaften weiter vorgeschritten. So in der Bildung eines schwarzen Fleckes im rothen Kerne des Auges der Hinterflügel — bei oregonia im Beginn und nur auf der Oberseite, bei Zolicaon vollendet, in die Mitte gerückt, auf beiden Seiten vorhanden. Ferner in der bei oregonia beginnenden, bei Zolicaon voll-

endeten schwarzen Umrandung dieses rothen Kernes, eine Eigenschaft, welche ebenso bei den ostasiatischen Abarten (Hippocrates VI, 1 und asiatica VI, 7) auftritt. Endlich bei Zolicaon in der Schwarzfärbung des inneren Winkels auch der Unterseite der Vorderflügel.

Da andererseits auch die ostasiatischen Formen weit vorgeschritten sind, liegt der ursprünglichste Zustand der Machaon offenbar in Europa. Hier erfährt dieser Falter im Süden, ähnlich wie Podalirius nach der Richtung Feisthameli, Abänderungen, welche vorzugsweise mit durch satteres und ausgebreiteteres Schwarz hervorgerufen sind: var. Sphyrus Hübner in Sicilien, Papilio Hospiton Géné in Sardinien und Korsika, welch letzterer als Art behandelt wird. Ebenso zeigen die Machaon von Nordafrika (Algier, Marokko), in der Heimath also des Podalirius Lotteri[1]) Aust., besondere Abänderungen, welche wohl dazu berechtigen würden, dieselben gleichfalls als Abart zu bezeichnen. Es beziehen sich diese Abänderungen wie bei Lotteri vorzüglich mit auf die Augenflecke.

Auch in Kleinasien haben wir, wie bei Podalirius so auch bei Machaon, eine besondere Abart: var. aestivus nob. (VI, 4).

Die Bedeutung der geographischen Verbreitung für die Artbildung bei der Segelfalter- wie bei der Schwalbenschwanzgruppe ist von den Tafeln abzulesen, deren Abbildungen ich zur Grundlage vorstehender Darstellung genommen habe. Diese Bedeutung ist eine ausserordentlich grosse, so gross, wie sie von mir ursprünglich nicht erwartet worden ist. Es ist merkwürdig genug, dass kaum je solche örtliche Beziehungen der Formen, wie ich sie hier darstelle, irgendwie zusammenhängend zur Anschauung gekommen und für die Lehre von der Entstehung der Arten verwerthet worden sind. Es giebt aber auch keine Thiergruppe, an der die Verwandtschaft der Arten und Gattungen untereinander so deutlich in Buchstaben angeschrieben steht und abzulesen ist wie an den Flügeln der Schmetterlinge.

Erst wenn man dem hier gegebenen Beispiele weiterfolgt, für andere Klassen und Ordnungen des Thierreichs unter Zuhülfenahme auch der morphologischen Eigenschaften, wird die Thiergeographie

1) Im ersten Theile der „Artbildung“ u. s. w. ist dieser Falter Latteri benannt, wie er auch zuerst fälschlicherweise benannt worden ist, worauf Austaut den Druckfehler richtig stellte.

Einer unserer hervorragendsten Entomologen hat uns den Namen Latteri als den richtigen bezeichnet und bestand sogar noch darauf, als ich nach Erscheinen des Buches den Fehler erkannt hatte.

Zu meinem Bedauern ist auf Taf. I Fig. 4 und im Texte hinter Latteri auch der Autorname nicht richtig angegeben. Es muss dort heissen: Aust. statt Const.

eine übersichtliche hochwichtige Wissenschaft werden, hochwichtig insbesondere für die Entwicklungslehre.

1) Was uns unsere Falter zunächst lehren, was wir von den Abbildungen meiner Tafeln ablesen können, ist dies, dass die bestehenden Festland- und Inselgebiete für die Entstehung der Sippen in hohem Grade massgebend sind. In jedem dieser Gebiete leben verwandte Arten, welche von bestimmten Stammformen aus sich dort entwickelt haben, so dass jene Sippen durchaus einheitliche sind. Nur eine einzige Ausnahme haben wir, und zwar unter den Segelfaltern, kennen gelernt, in Papilio Rhesus auf Celebes, welcher nicht zu den dort lebenden Sippen gehört, sondern seine Verwandtschaft in Amerika hat.

Es sind diese Gebiete für Segelfalter, bezw. Schwalbenschwänze also:

1) Europa-Asien (mit Verbindung nach Nordafrika),
2) Amerika,
3) Afrika mit Madagaskar,
4) Australien mit dem indischen Archipel und Südasien.

2) Wie ich schon für die Segelfalter hervorgehoben habe, so lässt sich auch für die Schwalbenschwänze auf den ersten Blick erkennen, dass Abänderungen der Einzelthiere in benachbarten Gebieten in Abarten, in noch entfernteren aber in Arten übergehen, und dass diese Umbildung sich vom Ausgangspunkt nach dem Ende des Verbreitungsbezirks steigend wiederholt, sofern wir ein und dieselbe Entwicklungsrichtung berücksichtigen.

3) So kommt es, dass an den äussersten Enden der Verbreitungsbezirke die grösste Abweichung von der Stammform wiederholt ausgebildet ist. Ich erinnere in dieser Beziehung an:

die indischen Antiphates gegenüber dem australischen Leosthenes;
die mittel- und südamerikanischen Segelfalter gegenüber Ajax;
an Xuthus und Xuthulus gegenüber den Machaon, bezw. deren Stammformen;
die europäisch-nordafrikanischen Podalirius gegenüber den asiatischen Stammformen.

Endlich geben hiefür die Afrikaner unter den Seglern ein Beispiel, indem sie sich, von den übrigen abgetrennt, selbständig weiter entwickelt haben.

4) In hohem Grade begünstigt offenbar die Abtrennung von Formen auf Inselgebieten die Artbildung. Beispiele geben zunächst die Antiphates, welche in Papilio Euphrates auf den Philippinen (II, 5), Epaminondas (II, 6) auf den Andamanen, besonders aber in Androcles (II, 7) und Dorcus (II, 8) auf Celebes besondere Arten bilden.

Aber diese Arten sind wieder nur der Ausdruck bestimmter Entwicklungsrichtungen, wie Tafel II so schön zeigt. Die räumliche

Trennung an sich kann keine Arten bilden. Die entgegengesetzte Vorstellung M. Wagners ist schon früher von mir zurückgewiesen worden. Räumliche Trennung ist nur ein Mittel zu sicherer und rascherer Abgliederung der Organismenkette in Arten.

Die Entwicklungsrichtung, welche zur Entstehung einer Haupteigenschaft von Androcles und Dorcus führte, besteht in der Verbreiterung und schliesslichen Verschmelzung der äusseren Binden der Vorderflügel. Es kommt diese Richtung schon bei Antiphates und Euphrates von den Philippinen (II, 4 u. 5) und bei Epaminondas von den Andamanen (II, 6) zum Ausdruck, ebenso bei verschiedenen Arten der Anticrates-Gruppe der III. Tafel.

Aber gerade Androcles und Dorcus, auch Epaminondas, stehen durch die Längsbinden auf den Hinterflügeln auf einer früheren Entwicklungsstufe als die Antiphates und bezeugen so den Zusammenhang mit Leosthenes und Verwandten (Taf. III). Für Dorcus gilt dies auch bezüglich der Prachtbinde. Es handelt sich hier also um einen ausgesprochenen Fall von **verschiedenstufiger Entwicklung, Heterepistasie,** denn bei den Antiphates sind jene Längsbinden, entsprechend einer anderen allgemeinen Entwicklungsrichtung, von hinten nach vorn verkürzt, zumeist bis auf das Gebiet der Mittelzelle.

Auch Papilio Celadon (III, 10) auf Cuba und Sinon (III, 11) auf Jamaica zeigen den Einfluss der Inselisolirung auf die Bildung von Arten. Die Eigenart dieser Falter, besonders von Sinon, aber wird durch neue Entwicklungsrichtungen, vorzüglich in Beziehung auf das Bestehenbleiben und Verschmelzen von Binden der Vorderflügel bedingt.

Die klimatischen und die Ernährungsverhältnisse besonderer Art auf Inseln können die Entstehung abweichender Entwicklungsrichtungen bedingen. Die entstandenen Abartungen konnten dann wohl im Sinne M. Wagner's den Eindruck machen, als ob die räumliche Trennung die einzige Ursache der Artbildung sei. Sie konnten es zu der Zeit, da man von den Wirkungen der Entwicklungsrichtungen und von Genepistase noch nichts gewusst hat.

Weitere Beispiele von Abarten bezw. Arten, und zwar solche innerhalb der Schwalbenschwanzgruppe, bieten Papilio Hospiton (VI, 6) auf Korsika und Sardinien, ferner P. Machaon Sphyrus (VI, 3) auf Sicilien.

Gerade hier aber können wir deutlich sehen, dass es nicht nothwendig besondere äussere Einflüsse, Klima, Ernährung, zu sein brauchen, welche die Abartung und Artbildung hervorrufen, dass es noch weniger die Wirkung der Isolirung an sich ist, welche neue Eigenschaften hervorbringt, sondern dass die allgemeinen, sonst wirksamen Entwicklungsrichtungen auch auf Inseln durchaus massgebend bleiben können.

Die Abgrenzung auf den beschränkten Raum der Insel aber wird auf zweierlei Weise Artbildung begünstigen können: einmal dadurch, daß die ganz bestimmten klimatischen und Ernährungsverhältnisse auf der Insel eine bestimmte Entwicklungsrichtung unterstützen und festigen, und, wie sie selbst abgegrenzt sind, auch von sich aus bis zu einem gewissen Grade ein Abschliessen der Entwicklungsrichtung bedingen. Und ferner dadurch, dass die Beschränkung der geschlechtlichen Mischung auf die Inselbewohner diesen Vorgang begünstigen wird.

Nehmen wir Papilio Hospiton, so zeigt dieser Falter auf der Oberfläche im Wesentlichen ganz dieselbe Umbildung gegenüber der gewöhnlichen Grundform des P. Machaon wie P. Machaon Hippocrates von Japan (VI, 1), nur ist der letztere viel grösser, und es fehlt ihm auf der Unterseite (welche überall durch die rechte Hälfte der Abbildungen der Falter dargestellt wird) die schwarze Zeichnung des Binnenraumes der Hospiton-Flügel. Beide, Hippocrates wie Hospiton, sind auf der Oberseite ausgezeichnet durch die Verengerung dieses Binnenraumes in Folge der Verbreiterung des Schwarz der Randbinde, besonders innerhalb der blauen Randbindenflecke auf den Hinterflügeln, aber auch auf den Vorderflügeln. Ferner durch die stark schwarze Färbung der Queradern auf den Vorderflügeln. Annähernd findet sich die eine oder die andere dieser Entwicklungsrichtungen auch bei anderen Formen, so bei Pap. Zolicaon (VI, 5) aus Nordamerika, P. Mach. asiatica (VI, 7) aus Nordindien, P. Mach. aestivus (VI, 4) aus Kleinasien, auch bei Mach. Sphyrus (VI, 3) von Sicilien [1]).

5) Auch auf Inseln bezw. an anderen räumlich isolirten Wohnorten sind also die ursprünglichen allgemeinen Entwicklungsrichtungen massgebend für die Artbildung. Höchstens treten, durch die äusseren Verhältnisse bedingt, Abänderungen dieser Entwicklungsrichtungen auf. Wie sehr die allgemeinen Entwicklungsrichtungen auch in Inselgebieten herrschend sind, zeigen die Falter der Anticrates-Leosthenes- und der Antiphates-Gruppe unter den Seglern, wie denn die Anticrates und Verwandte sich von Australien bis auf das indische Festland erstrecken, ebenso die Antiphates über die indischen Inseln bis

1) Ob Hippocrates nicht ebenso sehr abgegrenzte Art ist wie Hospiton, wäre erst noch festzustellen, ebenso ob nicht beide sich mit anderen Abarten bezw. Arten von Machaon geschlechtlich mischen. Dies gilt auch für die übrigen genannten Formen.

Jedenfalls ist auch der, gleich Hospiton, als besondere Art bezeichnete Zolicaon von der Stammform weniger verschieden als alle genannten Abarten.

auf das Festland — überall die gewöhnlichen Entwicklungsrichtungen zeigend.

6) Ungleich bedeutendere Aenderungen ursprünglicher Entwicklungsrichtung, als sie in Verbindung mit räumlicher Abtrennung auf Grund der äusseren Verhältnisse erfolgen, treten häufig inmitten des Verbreitungsgebietes irgend einer Art auf und führen entweder allmälig oder plötzlich zur Entstehung neuer Arten.

Durch diese Thatsachen, für welche die Schwalbenschwänze ganz hervorragende Beispiele liefern, wird die Bedeutung der räumlichen Trennung für die Artbildung sehr verringert.

Entstehung neuer Arten mitten im Verbreitungsgebiete der Stammformen, entweder allmälig oder durch sprungweise Entwicklung, Halmatogenesis.

Schon für die Segler habe ich einen solchen Fall besonders betont, indem Pap. Protesilaus Telesilaus mitten im Wohngebiete der Protesilaus lebt und wohl auch entstanden ist.

Viel auffallendere, ja merkwürdige Beispiele derselben Art bieten uns aber die Schwalbenschwänze dar. Es hat sich hier mitten im Verbreitungsgebiete des Machaon, offenbar von ihm ausgehend, eine ganz neue Entwicklungsreihe gebildet, welche wesentlich durch Schwarzfärbung ausgezeichnet ist: die Asterias-Gruppe (Taf. VII und VIII).

Die Ursachen dieser Umbildung scheinen in Verhältnissen zu liegen, welche mit dem Zustand der Geschlechtszellen im Zusammenhang stehen, und zwar spielt dabei weibliche Präponderanz — welche uns hier zum ersten Male begegnet, während sonst gewöhnlich männliche Präponderanz wirksam ist — die entscheidende Rolle. Dies erhellt daraus, dass die Weibchen der Asterias-Gruppe wiederholt in der neuen für sie massgebenden Entwicklungsrichtung weiter vorgeschritten sind als die Männchen. Taf. VII, Fig. 1 und 9 zeigen solches in hervorragendem Masse für den Machaon sehr nahe stehenden P. Bairdii Edw. Dasselbe ist aus Fig. 6 und 7 der gleichen Tafel für P. Asterioides Reak. zu ersehen, ebenso für P. Palamedes aus Fig. 3 und 4, Taf. VIII.

Einen ganz ähnlichen Fall haben wir in der Turnus-Gruppe, wo als Abart des Weibchens von P. Turnus plötzlich die schwärzliche, aber gegenüber von Turnus auch sonst etwas veränderte Abart Glaucus auftritt.

Andererseits weist der dunkle P. Asterias (VII, 10) wiederum eine höchst merkwürdige plötzliche Umbildung in das Oranienrothe auf bei P. Asterias Calverleyi (VIII, 5, 6), wobei das Weibchen in der Hellerfärbung vorangeht[1]).

Aus der Bedeutung, welche das Geschlecht für die **sprungweise Entwicklung, Halmatogenesis**, hat, habe ich geschlossen, dass diese mit besonderen Zuständen der Geschlechtszellen in Zusammenhang stehe. Es brauchen aber solche besondere Zustände der Geschlechtszellen nicht die letzte und einzige Ursache der plötzlichen Umbildung zu sein. Es ist möglich, dass in den betreffenden Fällen der weibliche Organismus überhaupt besonders empfindlich gegenüber irgendwelchen äusseren Einwirkungen ist, empfindlicher als der männliche, bezw. dass einzelne Weibchen in dieser Weise empfindlicher sind als andere.

Was für die sprungweise Entwicklung gilt, das gilt selbstverständlich auch für die allmäligen Umbildungen, welche in derselben Richtung wie sie geschehen und zur Artbildung führen.

In Beziehung auf die letzten Ursachen der in Frage stehenden Veränderungen müssen wir in erster Linie an besondere Temperatureinflüsse denken, nach Massgabe dessen, was wir über den Einfluss von Kälte und Wärme während der Entwicklungszeit der Falter wissen. In diesem Sinne hat sich auch Edwards bezüglich des merkwürdigen Asterias Calverleyi ausgesprochen, wie in der Beschreibung desselben näher ausgeführt ist.

Nur im Allgemeinen erwähnen will ich hier, wie sehr die Jahreszeiten-Abartungen der Schmetterlinge die Erklärung der sprungweisen Entwicklung durch Temperatureinfluss stützen. In der ersten Abtheilung dieses Werkes[2]) ist in dieser Beziehung besonders Papilio Ajax mit seinen drei Formen wichtig. Ferner gehören hierher auch die von mir über Papilio Podalirius angeführten Thatsachen, welcher Falter gleichfalls ausgesprochene Sommerformen aufweist und dessen Abänderungen überhaupt sichtlich unter dem Einfluss der Temperaturverschiedenheiten stehen. Auch er giebt ein Beispiel dafür ab, wie solche Wärmeabarten kälterer Gebiete in warmen Gebieten zu ständigen Abarten oder Arten geworden sind, wie dies z. B. umgekehrt für die var. Bryoniae als Kälteform von Pieris napi gilt, welche in Lappland zur ausschliesslichen Vertreterin von P. napi geworden ist. Bezügliche Thatsachen betreffend Machaon u. a. werden später folgen.

Abgesehen von Temperatur und Klima überhaupt ist, wie ich schon in den „Segelfaltern" hervorgehoben habe, zu berücksichtigen, dass die Annahme anderer Nahrung von Seiten der Raupen zu

1) Ganz sichergestellt scheint dies übrigens nicht zu sein (vgl. später).
2) welche ich in Zukunft kurzweg als „Segelfalter" anführen werde.

mehr oder weniger rascher Umbildung der Eigenschaften der Falter wird führen können.

Die plötzliche Entstehung solcher neuen Eigenschaften, die sprungweise oder kaleidoskopische Entwicklung auf Grund von äusseren Einwirkungen habe ich in den „Segelfaltern“ [1]) und früher schon mit dem plötzlichen Entstehen eines neuen Körpers durch chemische Verbindung zweier anderer Körper verglichen. Alle plötzlichen Aenderungen der allgemeinen Entwicklungsrichtungen können doch wohl nur so erklärt werden. Als Beispiel für die Segler führte ich ausser Papilio Protesilaus Telesilaus besonders Agesilaus und Protesilaus an, welche den merkwürdigen Artunterschied zeigen, dass bei jenem das innere Schwarz der Prachtbinde geschwunden ist, bei diesem das äussere, so dass dort die Prachtbinde innen roth und aussen schwarz ist, hier umgekehrt.

Es ist die Wechselbezüglichkeit, die Correlation, welche bei der sprungweisen Umbildung der Schmetterlinge eine ungeheuer wichtige Rolle spielt und welche in der augenfälligsten Weise zur Entstehung neuer Arten führt. Besonders hervorragend ist die Wirkung der Wechselbezüglichkeit dann, wenn plötzliche Umänderungen zahlreicher Zeichnungen entstehen, so dass diese mit einem Male ganz neue Muster bilden, wie die Theile der Mosaik in einem Kaleidoskop: das ist eben die kaleidoskopische Umbildung.

Die Vorstellungen des Afterdarwinismus, wie ich die übertrieben darwinistischen, besonders von Herrn Weismann vertretenen Vorstellungen der neuesten Zeit nenne, stehen wie mit allen von mir bei den Schmetterlingen in Beziehung auf die Artbildung vorgebrachten Thatsachen, so besonders auch damit im vollsten Widerspruch, dass sie bei folgerichtiger Behandlung die Correlation leugnen müssen [2]).

Die sprungweise Entwicklung macht räumliche Trennung zum Zweck der Artbildung unnöthig: sie verhindert so gut wie die ausgiebigste Isolierung das Wiederaufgehen der neu gebildeten Form in die Stammform. Sofern es sich in ihr um den Ausdruck neuer Entwicklungsrichtung handelt, ist dies ohne Einschränkung zu sagen. Denn die neue Entwicklungsrichtung wird eine immer grössere Zahl von Einzelthieren umgestalten und wird so gegenüber der Stamm-

1) S. 19 und 20.

2) In der neuesten seiner Flugschriften (Aeussere Einflüsse als Entwicklungsreize 1894), sucht Herr Weismann die Correlation allerdings seiner Lehre dienstbar zu machen, aber in einer so künstlich erzwungenen, geschraubten Weise, dass auch diese seine Erklärungen, gleich anderen, nur von kindlichem Glauben ernsthaft aufgenommen werden können.

form selbständig oder gar herrschend werden: selbst dann müsste dies notwendig mit der Zeit eintreten, wenn noch geschlechtliche Mischung mit dieser stattfinden würde.

Aber es ist zu schliessen, dass eine solche Mischung überhaupt nicht häufig mehr stattfindet, nachdem zwei äusserlich wesentlich verschiedene Formen entstanden sind, und weiter, dass dieselbe, wenn sie stattfindet, oft unfruchtbar sein wird. Beides gilt auch, wenngleich in verhältnissmässig geringerem Masse, für die allmäligen Umbildungen, welche die Arten auf Grund der Wirkung andauernder Entwicklung nach bestimmten Richtungen erfahren, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird.

Zunächst habe ich schon anderwärts hervorgehoben, dass äusserlich verschiedene Abarten selbst ziemlich niedrig stehender Thiere in bestimmten Fällen eine augenfällige Abneigung zeigen, sich mit einander geschlechtlich zu mischen oder auch nur mit einander zu verkehren. Ich habe dies insbesondere beobachtet und beschrieben bei der von mir Lacerta muralis coerulea genannten Abart der Mauereidechse von den Faraglioni bei Capri gegenüber der Stammform derselben. Wie weit derartiges auch bei den oft sehr begattungseifrigen Schmetterlingen gilt, ist ohne weiteres freilich nicht zu sagen, doch ist es von vornherein wahrscheinlich, daß sich auch hier das Gleichartige mehr zusammenhält und mehr geschlechtlich mischt als das Ungleichartige.

Es müssen aber andere Ursachen vorhanden sein, welche die Entstehung neuer Arten im Wohngebiete der Stammform dadurch begünstigen, dass sie die Erzeugung von Mischformen mit dieser verhindern. Es giebt solche Ursachen, welche die Befruchtung zwischen verschieden gearteten Formen verhindern, so dass Begattung ohne Folgen bleibt — dieselben, welche auch Kreuzung zwischen verschiedenen Arten nicht zu Stande kommen lassen. Es dürfen diese Ursachen offenbar nicht allein für so verschiedene Formen, wie sie die sprungweise Entwicklung hervorbringt, in Anspruch genommen werden, sondern auch für solche, welche in geringerem Grade verschieden, indem sie durch allmälige Umbildung entstanden sind.

Begünstigung der Trennung der Organismenkette in Arten und der Entstehung solcher mitten im Verbreitungsgebiete der Stammformen durch correlative Befruchtungsverhinderung oder Kyesamechanie[1]).

Ich habe schon vor Jahren darauf hingewiesen, daß mit dem Auftreten äusserlich sichtbarer neuer Eigenschaften der Organismen leicht

1) *κύησις* Befruchtung, *ἀμηχανία* Unvermögen.

auch Veränderungen an Samen und Ei vor sich gehen können, welche eine Befruchtung zwischen der neu entstandenen Form und der Stammform unmöglich machen [1]). Romanes hat später [2]) denselben Gedanken ausgesprochen und hat sogar daraus eine neue Lehre von der Entstehung der Arten gemacht, welche er unter dem Namen „physiological selection" der Darwin'schen Lehre von der Entstehunng der Arten durch natürliche Zuchtwahl entgegenstellte und die unter diesem Namen viel besprochen worden ist, während meine vollkommen entsprechenden früheren bezüglichen Aeusserungen bis jetzt übersehen worden sind.

Ich habe darauf hingewiesen, dass die Samenfäden oft bei ganz nahe verwandten Arten sehr verschiedener Gestalt und Bewegung sind, so z. B. bei Rana esculenta und temporaria, was allein schon darauf hinweist, wie sehr sie wahrscheinlich correlativ durch die Entstehung irgendwelcher anderer neuer Eigenschaften des Körpers der Thiere beeinflusst werden. Irgendwelche solche neue Eigenschaften können correlativ Samen und Ei oder beide derart beeinflussen, dass sie entweder durch morphologische oder aber durch physikalisch-chemische Veränderung derselben eine erfolgreiche Begattung zwischen einer neuen Form und der Stammform unmöglich machen. Sind dagegen Samen und Ei bei der neuen Form in gegenseitig entsprechender Weise verändert, so wird sich diese unbehindert fortpflanzen können, während sie von der Stammform geschlechtlich so vollkommen getrennt ist, als ob sie auf einer Insel isolirt wäre.

Wie leicht die geschlechtlichen Fähigkeiten durch äussere Verhältnisse beeinflusst werden, ist bekannt und ist von Darwin bei Besprechung der Sterilität, wie sie insbesondere unter dem Einfluss der Gefangenschaft der Thiere auftritt, behandelt worden.

Es ist demnach anzunehmen, dass verhältnissmässig geringe Abänderungen des übrigen Körpers in obigem Sinne auf die Geschlechtszellen verändernd werden wirken können.

Die Unmöglichkeit der Befruchtung — Kyesamechanie — kann aber auch darauf beruhen, dass die Geschlechtsprodukte einzelner Thiere einer Art zu verschiedener Zeit reif werden, was wiederum zur Scheidung in zwei Arten führen kann.

Im Uebrigen genügt meiner Auffassung nach zur Trennung der Organismenkette in Arten die bestimmt gerichtete Entwicklung mit dem zeitweiligen Entwicklungsstillstand, der Genepistase, auch dann, wenn die abgeänderten Formen mit den Stammformen in

1) Zoolog. Studien auf Capri. II. Lacerta muralis coerulea, Leipzig, Engelmann 1874, S. 45 ff.; Zoolog. Unters. mit bes. Berücks. der Biologie, (Würzburg, Stahel 1874, u. Würzb. Verhandl. N. F. IV. Bd.); auch Entstehung der Arten I, S. 45.

2) Journ. Linn. Soc. Zool. 1886.

einem und demselben Verbreitungsgebiete leben. Die Entstehung von Arten durch sprungweise Umbildung bleibt immer Ausnahme, die Regel ist eben die allmälige Umbildung durch bestimmt gerichtetes Abändern und die Trennung in Arten durch Genepistase. Dies lehren uns wiederum auf das Nachdrücklichste die vorliegenden Untersuchungen über die Schwalbenschwänze.

Trennung der Organismenkette in Arten durch Entwicklungsstillstand, Genepistase.

Die Falter auch der vorliegenden vier Tafeln stellen, gleichviel ob sie Abarten oder Arten sind, innerhalb jeder der drei Hauptgruppen und alle zusammen wieder in Beziehung auf eine gemeinsame Stammform, Stufen verschiedener Entwicklungsrichtungen dar.

Nehmen wir die erste Tafel, so erkennen wir in Papilio Eurymedon die Stammform, gegenüber welcher der weibliche Turnus (2) vorgeschritten ist, noch mehr der männliche (1), und in derselben Weise, nur mit geringerer Verschiedenheit, der weibliche (7) und der männliche (6) Daunus, während Pilumnus (3) wieder dem weiblichen Daunus verwandt ist und Alexanor (4) sich nach einer besonderen Richtung entwickelt hat. Daunus ♀ und Pilumnus sind ungefähr auf der Stufe von Eurymedon, nur um weniges fortgeschritten, stehen geblieben, Turnus ♀ noch etwas weiter vorgeschritten, noch mehr die Männer von Turnus und Daunus.

Es tritt also auf dieser Tafel in hervorragendem Masse die Bedeutung der männlichen Präponderanz zu Tage.

Eurymedon erscheint am meisten unter allen Schwalbenschwänzen den Segelfaltern verwandt. Er oder ein naher Verwandter von ihm darf als Stammform aller Schwalbenschwänze angesehen werden. Unter den Seglern ist Eurymedon am meisten wieder deren ursprünglichen Formen: Leosthenes, Podalirius, Ajax verwandt — bei einer dieser muss der gemeinsame Ausgangspunkt für die übrigen Segler und die Schwalbenschwänze gesucht werden.

Es lässt sich nicht überall im Allgemeinen sagen, dass der oder jener Falter um eine Stufe höher in der Entwicklung stehe als ein anderer. Denn in den meisten Fällen zeigt sich verschiedenstufige Entwicklung, Heterepistasie: die Entwicklung ist in Beziehung auf gewisse Eigenschaften weiter vorgeschritten als in Beziehung auf andere, oder sie ist dort vorgeschritten, hier stehen geblieben. Auch die Schwalbenschwänze bieten, wie die Segelfalter, überall die ausgesprochensten Beispiele für Heterepistasie. Ein weitverbreitetes augenfälliges solches

Beispiel ist auch hier wieder das Vorgeschrittensein der Oberseite der Falter in der Entwicklung gegenüber der Unterseite: die letztere bleibt in der Regel gegenüber der ersteren auf tieferer Stufe stehen. Man vergleiche die Machaon-Gruppe, Taf. VI: die Unterseite aller Machaon ist heller geblieben als die Oberseite, wo Schwarzfärbung sowohl von den inneren Flügelwinkeln aus wie vom Rande her über die Flügel sich verbreitet. Ferner ist die Schwarzfärbung der Queradern — eine andere neue Entwicklungsrichtung — auf der Unterseite jedenfalls der Vorderflügel nirgends so stark ausgesprochen wie auf der Oberseite u. a.

Wegen der verschiedenstufigen Entwicklung kann man die genepistatische Stellung der einzelnen Falter nicht genauer darstellen, ohne auf Einzelheiten der Entwicklungsrichtungen einzugehen, und ich muss daher das Nähere in dieser Beziehung auf den folgenden Abschnitt verschieben.

Hier habe ich in Beziehung auf Genepistase nur von Neuem darauf hinweisen wollen, welche Bedeutung derselben für die Trennung der Organismenkette in Arten zukommt.

Die Genepistase, als Stehenbleiben auf bestimmten Stufen der Entwicklung, beruht auf dem Vorgang der bestimmt gerichteten Entwicklung.

Die Entwicklungsrichtungen, welche äussere Einwirkungen auf den Organismus und die physiologischen, in ihm selbst gelegenen, durch jene Einwirkungen abgeänderten Ursachen bedingen (innere Ursachen), werden so lange unaufhaltsam vorwärts schreiten, als jene Einwirkungen und diese Ursachen fortdauern oder bis die ersteren ihren Einfluss auf einen gegebenen Organismus erschöpft haben.

Denn es ist klar, dass eine bestimmte äussere Einwirkung nicht zu allen Zeiten in gleichem Masse auf einen Organismus wirken wird und nicht für alle Zeiten.

Hören also die veränderten Ursachen auf oder haben sie sich erschöpft, so tritt Entwicklungsstillstand ein.

Sehr beständige äussere Verhältnisse, wie z. B. sehr beständige, unveränderte, klimatische Einwirkung, werden demgemäss Entwicklungsstillstand bedingen, indem sie die Eigenschaften der gegebenen Form festigen. Darum treffen wir z. B. auf Inseln eigen geartete Formen, besonders auf kleineren; und so wird neue Artung überall auf besonders beschaffenen Gebieten erscheinen, auch dann, wenn die Stammformen von der Nachbarart nicht räumlich getrennt sind.

Ebenso wird Annahme anderer Nahrung von Seiten der Raupen oder andere Beschaffenheit bezw. Zusammensetzung der Nahrung in verschiedenen Gebieten allmälig zur Festigung bestimmter neuer Eigenschaften führen.

Da die Entwicklungsrichtungen ebenso wie das Stehenbleiben auf

bestimmten Stufen der Entwicklung nur der Ausdruck physiologischer Arbeit in den Organismen sind, so trennt diese Arbeit von selbst die Organismenkette in Arten und braucht dazu gar keiner anderen Beihülfe.

Nehmen wir nur an, es seien gewisse Individuen einer Art besonders empfindlich gegen irgendwelche äussere Einwirkungen, sei es des Klimas oder der Nahrung, so werden allmälig an ihnen, und nur an ihnen bestimmte Abartungen entstehen, und diese werden zur Entstehung von Abarten und selbst von Arten führen können, auch mitten im Verbreitungsgebiete der Stammform: der Organismus wird unaufhaltsam seine physiologische Arbeit fortsetzen, bis dieselbe zuletzt erschöpft ist und Entwicklungsstillstand eintritt. Damit ist aber die Entstehung einer neuen Art gegeben. Denn weil die Entwicklungsrichtung unaufhaltsam weiter gearbeitet hat, sind zuletzt alle jene besonders empfindlichen Einzelwesen in die neue Form umgebildet worden, und zwischen dieser und der Stammform ist von selbst eine Kluft entstanden.

Derselbe Process wird vor sich gehen, wenn sich die äusseren Verhältnisse an einem bestimmten Orte ändern, oder wenn Glieder einer Art in neue Gebiete mit besonderen äusseren Verhältnissen gerathen. Immer wird die mit physiologischer Nothwendigkeit arbeitende neu entstandene Entwicklungsrichtung arbeiten, bis der von ihr erreichbare Stoff nach Möglichkeit umgebildet ist, und so wird sie von selbst, einmal eingeleitet, nicht nur zur Entstehung neuer Formen, sondern auch zur Abtrennung derselben von den Stammformen führen. Dabei ist zur Trennung in Arten räumliche Trennung offenbar nicht nöthig. Von jedem Gebiete aus, in welchem bestimmte äussere, auch nur um ein Geringes von denen der Nachbarschaft verschiedene Einflüsse auf den Organismus ausgehen, bezw. vorherrschen, kann eine zur Entstehung einer neuen Art führende Umbildung angeregt werden. Aber überall freilich wird jene besondere Empfindlichkeit einzelner Thiere oder Pflanzen, welche ich nicht als eine pathologische, sondern als eine physiologische auffasse, wird die Constitution massgebend für die Umbildungen und für die Trennung in Arten sein. Wie hochgradig wichtig diese Empfindlichkeit für beides sein muss, darauf scheinen mir eben die Fälle hinzuweisen, in welchen innerhalb des Verbreitungsgebietes der Stammform ganz neue Entwicklungsrichtungen, ganz neue Arten entstehen, sei es nun allmälig oder sprungweise, wie die Arten der Asterias-Gruppe (Taf. VII, VIII) gegenüber den Machaon am besten vor Augen führen.

Ja, es scheint allerdings diese Empfindlichkeit für die Entstehung der Arten überall mit massgebend zu sein, deshalb weil, wie ich nachgewiesen habe, überall die kleinen Abartungen, aberrationes,

welche an einzelnen Thieren einer Art auftreten, die Richtung bezeichnen, nach welcher sich Abarten, varietates, und Arten, species, bilden.

Es ist offenbar die Constitution der Lebewesen und die Art der darauf beruhenden physiologischen Arbeit des Organismus, welche theils selbständig, theils von aussen angeregt und umgeändert, wesentlich massgebend für die Entwicklungsrichtungen, für das organische Wachsen, wie ich mich ausdrückte, für die Entstehung der Arten ist.

Es wird dies allein durch die Art des Abänderns, eben durch die bestimmt gerichtete Entwicklung bewiesen, welche so sicher vor sich geht, dass äussere Einwirkungen auf den Organismus offenbar nur jeweils etwas die Richtung ändern, nicht aber den ganzen Plan, wenn ich mich so ausdrücken darf, verändern können.

Geht ja doch diese bestimmt gerichtete Entwicklung so weit, dass sie nach noch so langem Stillstand immer die alte Bahn im Wesentlichen von Neuem verfolgt, wenn sie wieder in Gang kommt. **Deshalb eben sind die Arten nur in der Entwicklung mehr oder weniger stehengebliebene oder vorgeschrittene Glieder der Organismenkette.** Indessen will ich auf diese Dinge hier nicht näher eingehen. Ich wollte im Vorstehenden nur zeigen, dass die bestimmt gerichtete Entwicklung und zeitweiliger Entwicklungsstillstand allein für Entstehung von Arten genügend sind.

Die Entwicklungsrichtungen der Schwalbenschwänze.

Wir erkennen bei den Schwalbenschwänzen ganz genau dieselbe Gesetzmässigkeit der Zeichnung und im Wesentlichen ganz die gleichen Mittel der Umbildung derselben. welche ich für die Segelfalter festgestellt und dargelegt habe[1]). Die Arten sind alle zurückzuführen auf die Grundform, wie sie heute unter den Seglern noch in Alebion, Glycerion und Paphus am ursprünglichsten erhalten ist: auf eine Grundzeichnung mit 11 Längsbinden (vergl. Alebion Taf. I Fig. 1), welche sich noch über beide Flügel, auch auf die hinteren, erstrecken. Aber die ursprünglichsten Formen der Schwalbenschwänze sind gegenüber jenen ursprünglichen Seglern weit vorgeschritten. Der Stammform der Schwalbenschwänze am nächsten steht, wie schon hervorgehoben, Eurymedon (V, 5). Derselbe gleicht in der Zeichnung am meisten Leosthenes (III, 1), noch mehr Nomius (III, 4) und Aristeus (III, 5) unter den Seglern: er hat im Wesentlichen ganz dieselbe Entwicklungsrichtung genommen wie die beiden letzteren, ein hervorragendes Beispiel für unabhängige Entwicklungsgleichheit (Homoeogenesis).

1) Vergl. insbesondere S. 7.

Es handelt sich in beiden Fällen, bei Eurymedon einerseits und Nomius und Aristeus andererseits, bei der Umbildung um dieselben Vorgänge:

1) seitliche Verwachsung von Binden,
2) Verbreiterung von Binden,
3) Schwinden einer Anzahl von Binden in der Richtung von hinten nach vorn, während andere geblieben sind.

Und zwar sind es in beiden Fällen dieselben Binden, welche im Vergleich mit der ursprünglichen Papilio-Form Alebion diese Veränderung erfahren haben: seitlich verwachsen sind die Binden II/III, V/VI, VII/VIII, X/XI; verbreitert sind diese sämmtlichen Binden, vor allem Binde IX, welche dieses Verhalten auch bei zahlreichen Seglern zeigt (ich verweise nur auf Podalirius, Epidaus u. a.) und zugleich darin wieder ein Beispiel von Homoeogenesis vor Augen führt, dass sie zu den Binden gehört, welche auf den Hinterflügeln am längsten erhalten bleiben (vergl. ebenda u. a.).

In der Richtung von hinten nach vorn geschwunden sind bei Epidaus und bei Nomius-Aristeus die Binden IV, V/VI, VII/VIII, bestehen geblieben eben IX, sodann X/XI.

Eine neue Eigenschaft und damit Einleitung zu einer neuen Entwicklungsrichtung zeigt Eurymedon in der schwarzen äusseren Umgrenzung der Mittelzelle der Hinterflügel, welche durch die meisten Schwalbenschwänze zu verfolgen ist und, indem sie oben und unten schwindet und nur in der Mitte bestehen bleibt, zu einer sehr kennzeichnenden C-Zeichnung wird oder zu einem auffallenden schwarzen Strich im Binnenraum der Hinterflügel (man vergleiche insbesondere die Turnus- und die Machaon-Gruppe, Taf. V und VI).

Es ist sehr bemerkenswerth, dass zu solcher farbigen Umgrenzung des äusseren Randes der Mittelzelle der Hinterflügel auch bei einem Segler ein Anlauf genommen wird, nämlich bei Protesilaus (I, 5), aber nicht in schwarzer, sondern in rother Farbe. Und noch wichtiger wird dieser weitere Fall von unabhängiger Entwicklungsgleichheit dadurch, dass die neue Eigenschaft bei den Schwalbenschwänzen zuerst am stärksten auf der Unterseite der Hinterflügel auftritt, bei Protesilaus aber nur auf der Unterseite.

Es geht also bei dieser verschiedenstufigen Entwicklung die Unterseite der Oberseite voran, während sonst meist das Umgekehrte zu verzeichnen ist.

Betrachten wir nun in Beziehung auf die Entwicklungsrichtungen zuerst noch etwas genauer

die **Turnus-Gruppe** (Taf. V und Taf. VIII, Fig. 1).

Gerade hier ist, abgesehen von der C-Zeichnung, die Unterseite gegenüber der Oberseite im Wesentlichen auf früherer Stufe der Ent-

wicklung stehen geblieben. Die Thatsache, dass die Binde II/III nicht zu einem Ganzen verschmolzen ist wie auf der Oberseite, scheint hierher zu gehören. Dass die Verschmelzung bei Eurymedon, der sonst ursprünglichsten Form, am weitesten gediehen ist, kann nach den Thatsachen der Heterepistasie nichts dagegen beweisen. Uebrigens könnte es sich in der Zweitheilung der Binde II/III auf der Unterseite der Vorderflügel bei den Turnus wie bei den Machaon auch um einen Rückschlag handeln.

Jedenfalls sind die Hinterflügel auf der Unterseite, insbesondere in Beziehung auf die Randbinden und auf das Afterauge, gegenüber der Oberseite zurückgeblieben. Denn es lässt sich bei den Turnus wie auch bei vielen Machaon als Entwicklungsrichtung eine starke Verbreiterung der Randbinden, der vorderen wie der hinteren, erkennen, so dass der farbige Binnenraum der Flügel, besonders der hinteren, verkleinert wird. Und zwar nimmt auf den Hinterflügeln das Schwarz der schwarzen Randbinden in vielen Fällen dergestalt zu, dass das Blau durch dasselbe verdeckt und verdrängt wird. Ganz dieselbe Entwicklungsrichtung findet sich wiederum bei den meisten Seglern.

Ein Kennzeichen der Turnus-Gruppe ist die Verbindung, das bogenförmige Ineinandergehen der Binden IX und X/XI, am inneren Rande der Hinterflügel, etwas vor dem Augenfleck, bezw. der blauen Randbinde. Es wird dadurch auf der Ober- und der Unterseite der Flügel auf allen vier derselben zusammen eine auffallende W-förmige Zeichnung hergestellt, welche den Machaon vollkommen fehlt, während dort die C-Zeichnung vorhanden ist.

Auch bei den Seglern tritt häufig eine ähnliche Bindenverbindung auf; aber da hier die Binden X und XI meist getrennt bleiben, so geschieht die Verbindung nur zwischen Binde IX und X, und es entsteht somit kein allen vier Flügeln gemeinsames W, sondern auf dem rechten und dem linken Flügelpaar je für sich ein O. (Man vergleiche hierzu u. a. P. Alebion, Podalirius, die Unterseite von Protesilaus und Agesilaus und von Antiphates, die Leosthenes-Anticrates-Ajax, die Ajax-Policenes).

Eine eigenthümliche Entwicklungsrichtung, welche bei Seglern in dieser Weise nicht vorkommt, zeigt sich bei den Turnus und auch bei den Machaon und den meisten Asterias darin, dass sich die Binde II/III mit der Binde IV am Vorderrande der Vorderflügel quer verbindet. Nur Alexanor fehlt diese Verbindung. Der Verbindungstrang, zuerst dünn, verbreitert sich weiter innen beilförmig bis zur vorderen Adergrenzung der Gabelzelle, an welche das Beil oder besser der Zahn des Ankerhakens anstösst: die ganze Verbindungszeichnung bildet nämlich zusammen mit der inneren Randbinde (II/III) der Vorderflügel die eine Hälfte eines Ankers.

Der Ankerhaken ist meist im Innern hell, aussen schwarz berändert, und der helle Binnenraum geht bei P. Daunus ♀ in die Grenze der Binden II/III über, woraus ersichtlich ist, dass der Ankerhaken die Fortsetzung dieser zwei Binden darstellt.

Als neue Entwicklungsrichtung macht sich die Verschmälerung der Binnenbinden bei Turnus und Daunus, und zwar, als Ausdruck männlicher Präponderanz, nur bei den Männchen bemerkbar.

Als neue Entwicklungsrichtung erscheint ferner bei Turnus und ebenso bei Daunus ♂, aber angedeutet auch schon bei Eurymedon, eine oranienrothe Färbung in den hinteren Zellen der Hinterflügel vor der inneren schwarzen Umgrenzung der Randbinden — bei Turnus und Daunus ♂ in Gestalt von 3, 4, bezw. 5 Flecken, welche nur den mittleren und unteren Theil der betreffenden Flügelzellen einnehmen. Diese Flecke, auch bei den Machaon vorhanden, erlangen eine grosse Ausbildung in der Asterias-Gruppe (vergl. Taf. VII, VIII).

Da sie beim männlichen Turnus zuerst auftreten, so erscheinen sie wiederum als Ausdruck männlicher Präponderanz. Da sie auf der Unterseite zuerst vorkommen, sind sie ein Beispiel vorgeschrittener Entwicklung der Unterseite. Bei höheren Formen der Asterias-Gruppe, bei P. Hellanichus (VII, 5), und bei Calverleyi (VIII, 6), in der Machaon-Gruppe ferner bei Zolicaon (VI, 5) erscheinen sie auch auf der Oberseite. Erste Spuren derselben aber lassen sich schon bei Seglern erkennen, nämlich, wie Taf. II zeigt, in der Antiphates-Gruppe bei Antiphates, Euphrates, Epaminondas — wiederum ein Beispiel von Homoeogenesis.

Noch eine neue Entwicklungsrichtung zeigt ihre Spuren in der Turnus-Gruppe, bei Daunus: das Auftreten eines schwarzen Punktes bei Daunus ♂ im Roth des Afteraugenflecks zunächst auf der Oberseite, während auf der Unterseite statt des Punktes ein schwarzer Querstrich in jenem Roth liegt, ganz wie bei P. Machaon oregonia. Ich komme auf diese Zeichnung später zurück.

Die wichtige C-Zeichnung als neue Entwicklungsrichtung wurde schon besprochen, ebenso die Entwicklungsrichtung, welche ein Schwinden der äusseren Binnenlängsbinden von hinten nach vorn bedeutet: sehr hübsch ist in dieser Beziehung wie der hintere Theil der Binde VII/VIII bei Turnus und bei Daunus ♂, bei jenem wenigstens auf der Oberseite, nur noch als wolkiger Schatten erscheint. Auch Pilumnus zeigt schon Rückbildung; bei Alexanor ist sie vollendet.

Als eine neue Entwicklungsrichtung muss es bezeichnet werden, dass auch die gelben Randflecke der Hinterflügel oranienrothe Färbung annehmen, zunächst auf der Unterseite, dann ein vorderster und zwei hinterste auch auf der Oberseite: diese letzteren (oder drei hintere) fangen bei Eurymedon auf der Unterseite,

die letzten zugleich auf der Oberseite an, diese neue Eigenschaft zu zeigen, die zwei letzten auf beiden Seiten bei Daunus. Der vorderste und die zwei hintersten sind bei Turnus auf der Oberseite rothgelb gefärbt, der hinterste ist der rothgelbe Afteraugenfleck, wie er bei allen Schwalbenschwänzen mehr oder weniger ausgesprochen vorkommt, während derselbe Fleck der Segler aus der Prachtbinde hervorgegangen ist. Man vergleiche hierzu P. Machaon asiatica (VI, 7), welcher oben ähnliche Verhältnisse zeigt wie P. Turnus, ferner P. Turnus Glaucus (VIII, 1).

Eine neue Entwicklungsrichtung, welche auch bei den vorgeschritteneren Seglern auftritt (vergl. Taf. III und IV, aber auch schon Androcles Taf. II), ist das Erscheinen von Querverbindungen der Binden I und II/III durch Schwarzfärbung der Queradern) auf den Vorderflügeln.

Endlich beginnen Spuren von Schwarzfärbung auch auf den Binnenqueradern aufzutreten, auf den Vorderflügeln bei allen Arten mit Ausnahme von Alexanor, wiederum entsprechend dem Verhalten bei den höheren Segelfaltern (Taf. IV) und wiederum Ausdruck unabhängiger Entwicklungsgleichheit, hinführend zur Entstehung einer Querzeichnung, nachdem durch Schwinden der Binnenlängsstreifen von hinten her aus der ursprünglichen Längsstreifung zunächst mehr eine fleckenartige Zeichnung, wenigstens auf den Vorderflügeln entstanden war.

Eine sehr merkwürdige Entwicklungsrichtung zeigt sich in der sprungweisen Umbildung des Weibes von P. Turnus in die in Fig. 1, Taf. VIII abgebildete Abart P. Turnus Glaucus L. Diese durch unbekannte Ursachen offenbar mitten unter der gewöhnlichen Form der Turnus entstandene weibliche Abart im südlichen Nordamerika ist dadurch ausgezeichnet, dass sie über die allmäligen Umbildungen, wie sie in der Asterias-Gruppe an den verschiedenen auf Taf. VII abgebildeten Arten derselben erkennbar sind, mit einem Male um eine Stufe weiter, als sie einer der vorgeschrittensten jener Falter, P. Asterias (Taf. VII, Fig. 10) zeigt, vorschreitend wie eine höhere Form der Asterias und als zur Asterias-Gruppe gehörig, erscheint.

Es ist dies also ein sehr hervorragendes Beispiel für Halmatogenesis auf Grund von kaleidoskopischer Umbildung, für weibliche Präponderanz und für Homoeogenesis zugleich.

Abgesehen von dem nach etwas anderer Richtung entwickelten P. Palamedes (VIII, 3 und 4) und dem merkwürdigen Calverleyi (VIII, 5 und 6) steht nur P. Troilus (VIII, 2) unter den Gliedern der Asterias-Gruppe höher als Turnus Glaucus. Nach unten steht ihm am nächsten P. Asterias, welchem er auch am ähnlichsten ist. Das Schwarz der Zeichnung und die Reste der Grundfarbe sind bei

ihm wie bei Asterias: mit Ausnahme dieser Reste, welche nur noch als gelbe bezw. rothe Flecke in den Binden liegen, mit Ausnahme ferner der gelben Randkerben, des Afteraugenflecks und endlich der blauen Flecke der inneren Binde ist der Falter oben mattschwarz. Unten ist er heller, graubräunlich: hier treten aber die schwarzen Zeichnungen des gewöhnlichen Turnus deutlich hervor, wie auch auf der Oberseite der Vorderflügel der Aussenrand der Mittelzelle schwarz, in der Mitte als Fleck erscheint.

Unten sind ferner die äusseren Randflecke wie bei Gliedern der Asterias-Gruppe theilweise oranienroth gefärbt, und wie dort erscheinen ausserdem oranienrothe Flecke im hinteren Flügelwinkel in einzelnen Zellen vor der inneren Umgrenzung der blauen Randbinde.

Glaucus ist ein hervorragendes Beispiel für jene correlative Umbildung, welche ich als kaleidoskopische bezeichnet habe, weil sie durch gleichzeitige Veränderung zahlreicher Eigenschaften entstanden ist.

Er verhält sich zu den in der Entwicklung zunächst hinter ihm zurückgebliebenen Gliedern der Asterias-Gruppe: Asterias und Asterioides (VII, 6, 7) ähnlich wie sich unter den drei Jahreszeiten- bezw. Wärme-Abarten des Ajax Ajax Marcellus zu A. Telamonides und Walshii oder unter den Vanessa V. Prorsa zu V. Porima und V. Levana verhält. Und es ist wohl nicht anders anzunehmen, als dass es wie dort äussere Einwirkungen auf die Raupe oder auf die Puppe während der Entwicklung sind, welche Glaucus ebenso wie die Glieder der Asterias-Gruppe aus den Turnus, bezw. aus Machaon erzeugt haben.

Und zwar liegt es nach dem Beispiel der genannten und anderer Jahreszeiten-Abarten am nächsten, die Wärme als Umbildungsursache anzunehmen, welche dann bei Glaucus nur in stärkerer Wirkung erscheint als bei den weniger weit entwickelten Gliedern der Asterias-Gruppe.

Die **Machaon-Gruppe** (Taf. VI).

Das Schwinden der Binnenbinden von hinten nach vorn, wie es bei den Turnus eingeleitet war, ist hier vollendet bis auf Reste von V/VI und VII/VIII, welche jetzt nur als fleckenartige Zeichnungen wesentlich auf den Bereich der Mittelzelle beschränkt sind: die überall, auch bei den Segelfaltern zu beobachtende **postero-anteriore Entwicklung** hat aus der Längsstreifung eine **Fleckung** zuwege gebracht, welche auch noch in Anderem Ausdruck findet; auf den Vorderflügeln sind nämlich Binde IX und X/XI seitlich zusammengeflossen und bilden gemeinsam einen grossen Flügelwinkelfleck.

Es besteht die Richtung in der Entwicklung, diesen Fleck gegen den Binnenraum der Vorderflügel hin zu verbreitern, wie die Ver-

gleichung von P. Machaon aestivus (VI, 4) mit P. M. Hippocrates (VI, 1) u. a. zeigt.

Andererseits schreitet die schon bei Segelfaltern und in der Turnus-Gruppe ausgiebig gewordene Verbreiterung der Randbinde nach innen fort. Dadurch wird der helle Binnenraum der Vorderflügel verengert.

Auf den Hinterflügeln geschieht die Verkleinerung des Binnenraumes von aussen her ebenfalls durch Verbreiterung der Randbinden, von innen her dadurch, dass die Binden X und XI zu einem breiten Band verschmelzen, welches sich nach einwärts verbreitert: man vergleiche hierzu P. Machaon aestivus (VI, 4) und P. M. asiatica, (VI, 7) u. a.

Es handelt sich dabei um die Entwicklungsrichtung, welche zur allmäligen Schwarzfärbung führt, wie sie bei Glaucus, Asterias u. a. ausgeführt ist. In Beziehung auf diese Schwarzfärbung schreitet die Oberseite der Unterseite voran.

Die schon bei den Turnus ausgesprochene Queraderverbindung der Binden I und II/III auf den Vorderflügeln ist verstärkt.

Dadurch und durch Fortschreiten der Schwarzfärbung der Queradern auf den Vorderflügeln entsteht zunächst auf diesen der Eindruck einer **quergerichteten Zeichnung.**

Aber auch die fortschreitende Schwarzfärbung der Adern der Hinterflügel führt zuletzt zum Herrschendwerden von **Querstreifung,** wie die in dieser Beziehung am meisten ausgebildeten Papilio Xuthus (VI, 9) und Xuthulus (VI, 10) zeigen. Wir gelangen also, entsprechend meinem allgemeinen Zeichnungsgesetz, auch hier von der ursprünglichen Längsstreifung zu Fleckung, Querstreifung und Einfarbigkeit.

Die Schwarzfärbung der Hinterflügeladern erscheint als Fortsetzung einer Entwicklungsrichtung, welche hier mit der C-Zeichnung schon in der Turnus-Gruppe begonnen hat.

Die C-Zeichnung selbst ist gegenüber der Turnus-Gruppe zuweilen noch verstärkt. Die Verbreiterung der Randbinde lässt sie zuletzt mit dieser in Verbindung treten (Fig. 1, 2, 3, 4, 6).

Die schon bei Gliedern der Turnus-Gruppe vorhandene Ankerzeichnung in der Vorderecke der Vorderflügel ist bei allen Machaon vorhanden.

Als neue Eigenschaft erscheint hinter derselben, in der Gabelzelle, oberseits **ein schwarzer Punkt,** meist als kräftiger Fleck ausgebildet, zuweilen wieder mit hellerer Mitte. Das letztere ist bei Hospiton (VI, 6) ausgesprochen.

Zuweilen findet sich in der hinter der Gabelzelle gelegenen Zelle (erste Seitenrandzelle), im hellen Binnenraum derselben bei Machaon ebenfalls **ein Pünktchen,** sehr klein und scharf gezeichnet. Es ist

an einzelnen unserer einheimischen P. Machaon vorhanden, ebenso an einem von Allahabad. Auf der Tafel ist es bei P. Xuthus (10) in Gestalt eines kleinen Querstrichs sichtbar. Ob es hier allgemein ist, weiss ich nicht. Bei P. Machaon erscheint es offenbar als Beginn einer neuen Entwicklungsrichtung, als Abartung. Da dieses Pünktchen in der ersten Seitenrandzelle liegt, kann es auch als Seitenrandzellenfleck (vgl. Abb. A) bezeichnet werden, der in der Gabelzelle gelegene Fleck aber als Gabelzellenfleck.



Abbildung A.

Der Gabelzellenfleck ist ein Artkennzeichen für sämmtliche Glieder der Machaon-Gruppe. Er ist, wie die Abbildungen zeigen, auf der Oberseite überall vorhanden, auf der Unterseite nur zuweilen.

Eine nicht ganz neue Eigenschaft in der Machaon-Gruppe, eine solche, welche auch bei P. Daunus und bei Turnus Glaucus auftritt, aber erst bei manchen Machaon sich sehr stark entwickelt und vollkommen ausbildet, ist der schwarze Fleck im Afterauge, der **Augenkern.**

Die Abbildungen zeigen, dass er aus der unteren schwarzen Umgrenzung des oranienrothen Afterauges hervorgeht. Diese Umgrenzung ist zuweilen, so bei unserem gewöhnlichen P. Machaon (Fig. 8), ebenso bei P. M. aestivus (4) und bei P. Hospiton (6), noch sehr ursprünglich erhalten. Dann verkürzt und verdickt sie sich nach innen, um sich zuletzt zu einem Punkt abzuschnüren, welcher in das Innere des Afterauges hineinrückt. Die Uebergänge werden dargestellt durch das Verhalten von P. M. Sphyrus (3), P. M. asiatica (7) und Hippocrates (1), dann von P. Zolicaon (5).

Bei P. M. oregonia (2) ist auf der Unterseite noch die schwarze Umgrenzung vorhanden, auf der Oberseite aber der Augenkern ausgebildet. Dies entspricht offenbar der ursprünglichen Entwicklung, welche oben vorangeschritten ist.

Bei P. Xuthus ist der Augenkern sehr kräftig, bei Xuthulus aber ist er geschwunden, wie hier auch im Gegensatze zu Xuthus der Gabelzellenfleck sehr klein ist und der Seitenrandzellenfleck fehlt.

In der Asterias-Gruppe spielt der Augenkern eine hervorragende Rolle, denn er ist hier, abgesehen von einigen Arten, bei welchen er Rückbildung erfahren haben muss, hoch ausgebildet.

Sehr merkwürdig ist, dass er, entsprechend dem Verhalten der Asterias-Gruppe, auch bei Turnus Glaucus im Werden begriffen ist — wieder oben mehr entwickelt als unten — während

bei dem gewöhnlichen Turnus sogar die hintere schwarze Umgrenzung des Augenfleckes fehlt.

Besondere Entwicklungsrichtungen des Afterauges sind die, dass dasselbe

1) die innere schwarze Umgrenzung des Blau verliert (vergl. Fig. 1 u. a. mit 3, 4),
2) dass es grösser wird,
3) dass sein Oraniengelb sich in Roth und zuletzt in Violett verwandelt (vergl. die Stufen: 2, 1, 7, 8, 3). Nach dem Verhalten auch der nordafrikanischen Formen zu schliessen, scheint das letztere eine Wärmewirkung zu sein.

Oranienrothe Färbung einzelner gelber Randflecke, besonders der vorderen der Hinterflügel (7) kommt auch zuweilen hier vor. Allgemein ist dieselbe Färbung in einigen Zellen der Hinterflügel, innerhalb der blauen Randbinde auf der Unterseite, eine Entwicklungsrichtung, welche schon in der Turnus-Gruppe erschien und welche in der Asterias-Gruppe hohe Bedeutung erlangt.

Ein ganz besonderes Verhalten zeigt die dritthinterste dieser Zellen bei P. M. aestivus (4) in Beziehung auf Ausdehnung und Begrenzung der oraniengelben Färbung, indem diese nach hinten weit in das Blau der Randbinde hineingreift.

Eine besondere Entwicklungsrichtung, welche schon bei einzelnen Machaon (Fig. 4, 8), auch bei Hospiton auf der Unterseite angedeutet ist, macht sich bei Xuthus und Xuthulus auf der Oberseite geltend, in schwarzer Längsstreifung des hinteren Theils der Mittelzelle der Vorderflügel (9, 10). Aussen fangen diese Querstreifen bei letzteren Faltern an, durch Unterbrechungen Punkte zu bilden (vergl. später).

Die **Asterias-Gruppe** (Taf. VII und VIII).

Diese Gruppe ist ausgezeichnet durch die gemeinsame Eigenschaft des Melanismus, welcher in ihren Gliedern stufenweise stärker ausgebildet erscheint, als Ausdruck einer neuen bei Machaon schon vorbereiteten Entwicklungsrichtung.

Die Arten der Asterias-Gruppe sind, wie am deutlichsten P. Bairdii (VII, 9) zeigt, unzweifelhaft umgebildete Machaon. Dies scheint auf den ersten Blick auch für die übrigen auf der VII. Tafel abgebildeten Formen zu gelten, auch für P. brevicauda (2), Asterioides (6, 7) und den damit so nahe verwandten Asterias.

Allein Turnus Glaucus (VIII, 1) ist wieder Asterias so sehr verwandt, und andererseits steht ihm P. Troilus so nahe, dass man zweifeln muss, ob nicht wenigstens diese Arten ebenfalls auf Turnus

zurückzuführen seien. Auch P. Palamedes (VIII, 3, 4) steht wieder Asterias nahe.

Wegen der grossen Rolle, welche unabhängige Entwicklungsgleichheit überall spielt, und wegen der nahen Verwandtschaft von Turnus und Machaon, welche eben wieder ähnliche Entwicklungsrichtungen bedingt, ist es nicht leicht möglich, überall zu entscheiden. Genug, dass überall dieselben hauptsächlichsten bestimmten Entwicklungsrichtungen die Glieder der Asterias-Gruppe beherrschen und in derselben zu ähnlichen Eigenschaften führen.

Die Schwarzfärbung geht wie bei P. Glaucus, so bei P. Bairdii und auch bei P. Asterioides vom Weibe aus; bei Asterias Calverleyi dagegen ist sie beim Manne mehr ausgebreitet. Sie nimmt auf den Flügeln hauptsächlich die Richtung von innen nach aussen und war ja in der Machaon-Gruppe in diesem Sinne schon sehr vorgeschritten.

Bei einigen, wie bei Bairdii, ist sie aber auch umgekehrt von den Randbinden her erheblich nach innen vorgeschritten.

Dadurch, dass die Verbreitung des Schwarz wesentlich von innen nach aussen geschieht, bleibt innerhalb der Randbinden, mehr oder weniger ausgedehnt, nur ein beschränkter heller Raum übrig, welcher weiterhin bis auf Flecke, zuletzt aber ganz schwindet (man vergleiche die Stufen bei Bairdii ♂ (1), Americus (3), Nitra (8), Indra (4), Asterioides ♂ (6), brevicauda (2), Asterioides ♀ (7), Asterias ♀ (10), Bairdii ♀ (9) [vergl. später: gelbe Binnenbinde].

Das Weib von Bairdii verhält sich ganz ebenso wie der weibliche Turnus Glaucus darin, dass es eine ganze Reihe von Stufen, welche die verschiedenen Arten der Asterias-Gruppe in Beziehung auf Melanismus zeigen, überspringt und eine mehr vorgeschrittene Form als sie darstellt. Nur ist Turnus Glaucus eine ausnahmsweise vorkommende weibliche Abart, der Melanismus des weiblichen Bairdii ist dagegen beständiges Artkennzeichen des Weibes.

Der Ueberrest des hellen Binnenraumes der Flügel, die gelbe Binnenbinde schnürt sich allmälig, entsprechend den Flügelzellen, in Flecke ab, indem die schon in der Turnus-Gruppe angedeutete, in der Machaon-Gruppe weiter ausgebildete Entwicklungsrichtung der Schwarzfärbung der Queradern auch hier zur Geltung kommt.

So entsteht eine neue, den gelben Randflecken ähnliche gelbe Fleckenreihe, innerhalb der blauen Randbinden, bezw. deren innerer schwarzer Begrenzung gelegen (2, 4, 6, 7 u. a.). Auch einige gelbe Flecke, als Reste der ursprünglich hellen Grundfarbe, bleiben in der jetzt schwarzen Grundfarbe des Binnenraums der Flügel einstweilen noch ausgespart. Diese Flecke sind: einer in der Vordergabelzelle (alle Arten der Taf. VII und Pilumnus), einer auf der äusseren Grenze der Mittelzelle der Vorderflügel oder etwas dahinter als Querstrich,

(vgl. dieselben Abbildungen) und einer weiter innen in der Mittelzelle der Vorderflügel als Querstrich oder Punkt (Fig. 1, 3, 4).

Auf den Hinterflügeln bleibt bei einigen Arten ein heller Fleck im hinteren Teil der Mittelzelle bestehen (bei Bairdii ♂, brevicauda, Hellanichus, Asterioides, Nitra, unten auch bei Asterias).

Von diesen ausgesparten Flecken schwindet zuerst der letztgenannte (Bairdii ♀) oder wird zu einem Punkt; darauf schwindet auch der eine oder beide übrigen. Ebenso schwinden die Flecke der neuen, innersten Fleckenbinde auf den Vorderflügeln in der Richtung von hinten nach vorn (Bairdii, Asterias) oder auffallender Weise auch umgekehrt (Troilus) oberseits. Auf den Hinterflügeln bleibt am längsten ein vorderster Fleck (Bairdii, Troilus). Asterias deutet an, dass hier das Schwinden in der Mitte beginnt.

Die Schwarzfärbung geht auf der Oberseite der auf der Unterseite etwas voran, wie Bairdii ♀ und Asterias zeigen, auch ist sie oben oft dunkler; dass sie beim Weibchen vorangeht, zeigt ausser Bairdii ♀ (und abgesehen von Turnus Glaucus) auch Asterioides.

Der schwarze Fleck in der Vordergabelzelle, welcher bei den Machaon zuerst auftrat, findet sich oberseits bei Bairdii ♂, Americus, Indra, brevicauda, Asterioides, Nitra und scheint darauf hinzuweisen, dass diese Formen von Machaon abstammen, sofern — bei Voraussetzung der Abstammung von Turnus — nicht unabhängige Entwicklungsgleichheit gegeben ist.

Die C-Zeichnung, bezw. stark schwarze Umrandung der hinteren Umgrenzung der Mittelzelle der Hinterflügel, ist bei Bairdii, Asterioides, Nitra, Hellanichus und Troilus oben und unten oder wenigstens oben vorhanden. Eine Andeutung der Ankerzeichnung ist noch bei Bairdii ♂ vorhanden; auf der Unterseite ist ein Stück des hellen Binnenraums des Ankers bei brevicauda, Asterioides und bei Bairdii ♀ angedeutet durch etwas lichte Färbung.

Aus diesen Resten der Ankerzeichnung geht hervor, dass der helle Fleck in der Vordergabelzelle dem zwischen der (in Beziehung auf den Körper des Falters) inneren Begrenzung des Ankerzahnes und der Binde V/VI gelegenen Theil der ursprünglich gelben Grundfarbe entspricht: hier ist also in jenem Fleck ein Rest dieser Grundfarbe bei der fortschreitenden Schwarzfärbung ausgespart geblieben.

Der Augenkern, der schwarze Fleck im Roth bezw. Gelb des Afterauges, zuerst unter den Turnus bei Daunus oberseits angedeutet und bei Turnus Glaucus oben und unten in Bildung begriffen, ist an den meisten Arten der Asterias-Gruppe stark ausgeprägt gleichfalls auf beiden Seiten vorhanden, schwindet aber bei den höchsten Formen, bei Troilus und Palamedes wieder. Am ursprünglichsten ist er noch bei Bairdii ♂, wo man seine früher beschriebene Entstehung von der unteren inneren schwarzen Umgrenzung des After-

auges noch angedeutet erkennen kann. Sonst ist er überall in die Mitte des Roth bezw. Gelb des Afterauges gerückt. Merkwürdig ist, dass bei Palamedes die äussere schwarze Umgrenzung des letzteren in dasselbe hineinrückt, wie um einen neuen Augenkern zu bilden, nachdem der alte hier geschwunden ist.

Bei Asterias Calverleyi hat nur noch das Weib einen Augenkern, der vorgeschrittenere Mann nicht mehr.

Hellanichus hat kein Afterauge mehr.

Der schwarze Augenkern mag mit dem Melanismus zusammenhängen, welcher schon bei den Machaon begonnen hat. Aber dass diese Annahme nicht unbedingt zutrifft, zeigt das Verschwinden des Augenkernes bei den vorgeschrittensten Gliedern der Asterias-Gruppe.

Wegen möglicher Beziehungen zum Melanismus ist der Augenkern für die unmittelbare Verwandtschaft der Arten zu Machaon nicht bestimmt zu verwerthen.

Höchst wichtig für die Artbildung ist das Verhalten der neu entstandenen Binnenbinde zunächst auf der Unterseite der Falter der Asterias-Gruppe.

Drei Entwicklungsrichtungen treffen hier als massgebend zusammen: die eine schon in der Turnus- und in der Machaon-Gruppe angedeutete besteht in der weiteren Ausbildung der oranienrothen Färbung des inneren Theils einiger Zellen der Hinterflügel innerhalb der blauen Randbinde, die andere in der Entstehung der neuen Binnenrandbinde, in deren Bereich jene oranienrothe Färbung gelegen ist, und im Zerfall dieser Binde in einzelne, den Zellen entsprechende Flecke — das letztere ist die dritte Entwicklungsrichtung.

Die oranienrothe Färbung kann sich auch auf den gelb gebliebenen Binnenraum der Mittelzelle der Hinterflügel erstrecken (Asterioides, Americus), insbesondere aber kann sie auch auf den Vorderflügeln auftreten.

So bilden sich die auffallenden Farbenzeichnungen der Unterseite der Hinterflügel und zuweilen auch der Vorderflügel, wie sie insbesondere bei Bairdii, brevicauda, Asterioides, Asterias, Troilus, und durch Rückbildung des Rothgelb oder Roth in Braungelb auch bei Palamedes vorhanden sind. Bei Americus ist die neue Binde hinten noch wenig ausgebildet, aber die oranienrothen Flecke sind vorhanden. Vorne ist die Binde fertig und in Flecke abgegrenzt, in welchen das Oranienroth aufgetreten ist. Vorne ist das letztere angedeutet bei Asterioides ♀, ausgesprochen, mit Ausnahme des hintersten Bindenflecks, bei brevicauda, ebenso bei Hellanichus, hier mit Ausnahme der vordersten Bindenflecke. Bei Nitra ist kein Oranienroth vorhanden, bei Indra nur unvollkommene Flecke in zwei Zellen der Hinterflügel; bei Bairdii ♂ findet es sich in allen, beim ♀ nur in vier Zellen der Binnenrandbinde.

Dazu kommt nun die schon in der Turnus-Gruppe aufgetretene Entwicklungsrichtung zu oranienrother Färbung auch der gelben Flecke der Randbinde der Hinterflügel, wie sie bei Americus, brevicauda, Asterioides, Asterias und Troilus erscheint, bei Palamedes aber in Braungelb umgebildet ist. Der hinterste dieser oranienrothen Flecke ist der Afteraugenfleck. Bei Indra ist nur er und ein vorderster oranienrother Fleck vorhanden. Bei Americus, Asterioides, Asterias fehlt die oranienrothe Färbung in den zwei dem Afterauge zunächst gelegenen Randflecken; bei Bairdii, Hellanichus und Nitra fehlt sie ganz.

So werden überall durch verschiedenstufige Entwicklung der Eigenschaften der neuen Binnenbinde und der äusseren gelben Fleckenrandbinde Artmerkmale gebildet, welche für das Aussehen der Falter wegen der auffallenden Farbenunterschiede sehr massgebend sind.

Dazu kommt nun noch, dass die oranienfarbenen Flecke der Unterseite der Binnenbinde nun auch auf der Oberseite auftreten können. So entsteht eine wesentliche Eigenschaft des auch in Anderem sehr umgebildeten Papilio Hellanichus (VII, 5) - wiederum als weiterer Ausdruck, als weiteres Herrschendwerden einer längst vorbereiteten und wirksamen, bei anderen Formen nur in unscheinbarsten Anfängen erkennbaren Entwicklungsrichtung.

So beherrschen bestimmte Entwicklungsrichtungen, beherrscht das **organische Wachsen** überall die Entstehung der Arten auch in der Sippe der Schwalbenschwänze unter den Schmetterlingen — so wird letzteres ohne Zweifel überall bei den Faltern und ebenso in anderen Gebieten der lebenden Natur massgebend sein und massgebend gewesen sein. Ueberall ist es ferner Stehenbleiben auf bestimmten Stufen der Entwicklungsrichtungen, und zwar kommt überall Heterepistasie, verschiedenstufige Entwicklung, in Beziehung auf die Entstehung der verschiedenen Eigenschaften einer Art in Betracht.

Andere Male ist sprungweise Entwicklung massgebend. Den wunderbarsten Fall solcher sprungweisen Entwicklung bietet schliesslich vielleicht Papilio Asterias Calverleyi (VIII, 5 u. 6) dar, ein nur in wenigen Stücken in Nordamerika gefangener Schmetterling, der von Edwards für eine Abart von P. Asterias erklärt wird und zwar für eine solche, welche wahrscheinlich durch Temperatureinflüsse entstanden sei.

Der Falter, dessen genaue Beschreibung im zweiten Abschnitt nachgesehen werden möge, zeigt in wesentlichen Eigenschaften Aehnlichkeit mit Hellanichus, am allerwenigsten aber mit Asterias. Das Männchen ist nach der melanotischen Richtung mehr vorgeschritten als das Weibchen, aber wahrscheinlich sind die weiblichen Eigen-

schaften die neuen, indem es sich darin um einen Rückschlag in geringere Schwarzfärbung handelt, um einen Rückschlag in Hellfarbigkeit, der aber kaleidoskopisch besondere Richtungen eingeschlagen hat.

Es würde demgemäss Calverleyi wohl als eine Kälteform von Asterias zu betrachten sein. Allein es ist nöthig, noch genauere Kenntnisse über diesen Falter abzuwarten, bevor man endgültig über ihn urtheilen kann.

Keine einzige Eigenschaft unter der so grossen Zahl derjenigen, welche die Artverschiedenheit bei den Segelfaltern sowohl wie bei den Schwalbenschwänzen herstellen oder Abarten oder Abartungen bedingen, giebt es, welche nicht in gesetzmässigem Zusammenhang mit anderen als Ausdruck bestimmter Entwicklungsrichtung stände, abgesehen von den neuauftretenden Eigenschaften, welche jedoch stets wieder das Ergebniss neuer Entwicklungsrichtungen sind.

Aber auch dann, wenn eine Eigenschaft neu zu sein scheint, schliesst sie sich zuweilen an eine früher vorhanden gewesene an, sofern sie nicht als Rückschlag auftritt, der wenigstens als Abartung, Aberratio, bei Einzelthieren einer Art oder einer Abart häufig ist, offenbar, weil sich hier die Zusammensetzung, welche die neue Abart oder Art bedingt, noch nicht vollkommen befestigt hat (Beispiele hierfür liefert besonders Podalirius).

Eine auffallende neue Eigenschaft aber muss ich erwähnen, welche fast das Gegentheil einer anderen zu sein scheint, mit welcher sie wohl in Zusammenhang steht: der bogenförmige gelbe Streifen, welcher plötzlich bei P. Palamedes (VIII, 4) auf der Unterseite der Hinterflügel auftritt. Es liegt derselbe genau entsprechend der Binde IX bei Eurymedon an, bezw. auf derselben Ader wie dort, also entsprechend dem äusseren Schenkel des W der Turnus-Gruppe. Einige schwarze Bestäubung auf den Vorderflügeln, besonders beim Männchen, scheint hier dessen Fortsetzung anzudeuten. Es ist nun aber bei Pilumnus (V, 3) dieselbe Binde in der Mitte hell, ebenso wie der Vordergabelzellenfleck bei Machaon die Neigung zeigt, in der Mitte hell zu werden. Und so ist daran zu denken, dass es sich in dem gelben Streifen von Palamedes um ein Zurückgreifen auf jene neue Entwicklungsrichtung bei Pilumnus oder Verwandten handelt, bezw. um eine Eigenschaft, die bei den übrigen verwandten Formen latent geblieben, hier verstärkt auftritt.

So habe ich bei meinen Schmetterlingen nichts finden können, was sich nicht erklären liesse durch meine Lehre vom **organischen Wachsen**, auf Grund von bestimmt gerichteter Entwick-

lung, dagegen **nichts, auch nicht das Kleinste, was hinwiese auf Wirkung des Darwinismus, der natürlichen Zuchtwahl.**

Von irgendwelcher Anpassung der Artmerkmale auch der Schwalbenschwänze an äussere Verhältnisse kann ebensowenig wie von Wirkung geschlechtlicher Zuchtwahl die Rede sein, das letztere nicht, weil die höchstentwickelten Formen, ebenso wie bei den Seglern, die am einfachsten gefärbten und gezeichneten sind, und auch die eine Zierde darstellenden Schwänze bei letzteren, ebenso wie bei den Seglern, eher kürzer werden.

Meine Schmetterlinge zeigen Jedem, der sehen will, mit Tausenden von Buchstaben in klarer, offen daliegender Sprache: **Ohnmacht der Naturzüchtung.**

Ergebnisse der künstlichen Zucht in Wärme und Kälte und deren Beziehung zu meinen Untersuchungen über die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen.

Die von mir vorgeführten Thatsachen weisen auf das bestimmteste darauf hin, dass es wesentlich äussere Einwirkungen, wie Klima und Nahrung, und die specifische stoffliche Zusammensetzung des Körpers (Constitution) sein müssen, welche die Abänderung der Falter und damit die Entstehung neuer Arten bedingen.

Es giebt, wie wir sahen, hervorragende Beispiele, in welchen offenbar geschlechtliche Correlation die unmittelbare Ursache neuer äusserlicher Eigenschaften und der Entstehung neuer Arten ist. Allein wahrscheinlich ist doch diese geschlechtliche Correlation auch wieder abhängig von äusseren Verhältnissen, ist es nur eine besondere Empfindlichkeit der betreffenden Thiere in Beziehung auf die Geschlechtsorgane und eine besondere Empfindlichkeit anderer Eigenschaften des Körpers gegenüber Veränderungen in den Geschlechtswerkzeugen, welche zu Abänderungen führen — wie denn die Wirkungen innerer Ursachen überhaupt in letzter Linie zumeist auf äusseren Anreiz zurückgeführt werden müssen.

Es wird häufig behauptet, dass Lamarck Klima und Nahrung einen grossen Einfluss auf die Umbildung der Arten zugeschrieben habe. Es ist dies nicht richtig. Nur für Pflanzen nahm Lamarck solchen Einfluss an und zwar nur in ganz geringem Masse, für die Thiere gar nicht. Er sagte nur, dass die Thiere unter besonderen äusseren Verhältnissen das Bedürfniss hätten, in besonderer Weise thätig zu sein, ihre Organe zu gebrauchen und dass in Folge dessen Umbildungen an ihnen stattfänden. Es handelt sich hier also um den Gebrauch der Theile, nicht um die unmittelbare Wirkung äusserer Einflüsse. Auch Darwin hat nur in ausnahmsweiser Einschränkung der Bedeutung seiner natürlichen Zuchtwahl eine solche unmittelbare

Wirkung anerkannt. Er war in der Meinung befangen, die natürliche Zuchtwahl sei im Stande, von sich aus unmittelbar Abänderungen hervorzurufen und die Entstehung von Arten herbeizuführen. Diese falsche Voraussetzung ist von seinen ausgesprochensten und hervorragendsten Anhängern ohne Kritik hingenommen worden, und der heutige Afterdarwinismus vertritt sie in verstärkter Auflage.

Dieser Afterdarwinismus zeichnet sich dadurch aus, dass er in unseren Fragen statt der einfachsten und natürlichsten, durch tausend andere Thatsachen gestützten Folgerungen für je einen einzelnen Fall die wunderbarsten gezwungenen Erklärungen zu geben versucht und damit Alles erklären will. Der Erklärungsversuch der Umbildung des Axolotl in das Amblystoma von Seiten des Herrn Weismann findet ein bemerkenswerthes Seitenstück in diesem Sinne zur Deutung der künstlichen Erzielung der Vanessa Levana-Form u. a. als Rückschlag mit dem Anspruch dadurch eine Entstehung neuer Arten durch Einwirkung der Temperatur überhaupt zurückzuweisen [1]).

Es giebt wohl Fälle, in welchen Rückschlag die Ursache der Umbildung nach künstlichem Einfluss höherer oder auch niedrigerer Temperatur ist. Aber es widerstreitet derartiges der Bedeutung des Einflusses von Temperaturveränderungen auf die Entstehung der Arten nicht im Mindesten. Es lässt sich aus einem einzigen Falle aber auch nichts verallgemeinern. Im Uebrigen habe ich die Frage betr. Vanessa Levana und Prorsa schon in meiner „Entstehung der Arten“ nach dem damaligen Stand der Dinge behandelt und gesagt (S. 127), dass die Grundlage der Weismann'schen Annahme, es handle sich bei Levana um eine Rückschlagsform, indem nur sie auf Anwendung von Kälte, nicht aber die zweite Generation von Prorsa auf Anwendung von Wärme wieder Prorsa liefern, nicht haltbar ist, weil Weismann selbst und insbesondere Dorfmeister aus Prorsa durch Wärme wieder Prorsa erzielt hat, ebenso wie durch Kälte aus Levana wieder Levana erzogen wird [2]). Mag dem sein wie ihm wolle — ich

---

1) Vgl. auch F. A. Dixey, Transact. Lond. Ent. Soc. 1893.

2) Herr M. Standfuss hat kürzlich hervorgehoben, dass sein Vater nach einer Notiz über Vanessa Porima bereits 1852 solche erzeugt hat, dadurch, dass er die Puppen von Prorsa im Keller gehalten hatte. Ich habe in meiner „Entstehung der Arten“ schon hervorgehoben, dass die späteren Dorfmeister'schen Versuche in manchen Gegenden offenbar seit alter Zeit von Knaben gemacht worden sind. So versichert mir mein College Prof. Lorey hier, dass er mit seinen Genossen schon in der Knabenzeit in Darmstadt solche Versuche gemacht habe. Merkwürdigerweise sagt Herr Weismann noch in seiner neuesten Flugschrift (Aeussere Einflüsse als Entwicklungsreize, S. 17): „ich habe vor Jahren Versuche mit dem saisondimorphen sog. Landkärtchen gemacht und konnte damals nachweisen“ — folgen die schon lange vorher (1864 und dann 1880) von Dorfmeister geführten Nachweise.

komme auf die Frage noch einmal zurück — aus allen uns sonst zu Gebote stehenden Thatsachen ist zu schliessen, dass, hätten wir ein entsprechend wärmeres Klima auch im Winter, nur eine Form, Prorsa, vorhanden sein würde, und als wahrscheinlich, dass, hätten wir ein entsprechend niedrigeres Klima auch im Sommer, nur eine Form, Levana, bestände. Der Beweis für die Auffassung, es handle sich bei der Einwirkung von verschiedenen Temperaturen um eine Ursache der Entstehung von Arten, ward u. a. längst durch Pieris Bryoniae erbracht, welche bei uns eine Kälteabart von P. Napi, aber in gewissen Alpenthälern regelmässig und in Lappland als einzige Form von P. Napi vorhanden ist.

In dem Erscheinen dunklerer oder hellerer Falterformen unter dem Einfluss verschiedener Wärmegrade aber liegt allein eine Verwahrung gegen die Behauptung des Afterdarwinismus von der unbedingten Anpassung alles Bestehenden, nicht minder in den verschiedenen solchen Formen, welche Jahreszeitenabartung, Horadimorphismus [1]), sonst vor Augen stellt. Vollends wird jene Behauptung ad absurdum geführt durch alle die Abart- und Artmerkmale zum Theil allerfeinster, kaum sichtbarer Natur, welche die von mir bisher behandelten Schmetterlinge in Zeichnung und Farbe darbieten.

Alle die zahlreichen Thatsachen, welche von Jahreszeitenabartung bekannt sind, zeigen unabweisbar, dass Temperaturverschiedenheiten massgebend für die Entstehung derselben sein müssen. Je mehr man nachforscht, um so mehr wird man finden, dass solche Abartungen auch im Kleinen bestehen, dass zahlreiche Schmetterlinge gegenüber den Winterformen besonders geartete Sommerformen aufweisen.

Und diese Sommerformen haben stets Eigenschaften, welche jenen der in warmen Klimaten ausschliesslich vorkommenden Abarten derselben Falter oder dort lebenden verwandten Arten zukommen, bezw. für dieselben geradezu kennzeichnend sind.

Das Gleiche gilt für die Winterformen in Beziehung auf die in kälteren Gebieten lebenden Abarten und Arten.

Von unseren einheimischen Faltern habe ich im ersten Theil dieses Werkes Beobachtungen am gemeinen Segelfalter, Papilio Podalirius, mitgetheilt, welche den vorstehenden Satz bestätigen: die im Wallis und auch bei uns vorkommende Sommerform von Podalirius neigt nach den im Süden lebenden Abarten, nach Zanclaeus, Lotteri, Feisthameli und smyrnensis hin [2]).

---

1) Auch „Zeitenabartung“ hat man neuerdings wohl gesagt, um das ungeheuerlich gebildete Wort „Saison-Dimorphisums“ zu vermeiden.

2) a. a. O., S. 87 ff.

Unter den „Schwalbenschwänzen“ giebt ein entsprechendes Beispiel Papilio Machaon, dessen Sommerform sich nach mir vorliegenden, von Herrn Standfuss in Zürich gefangenen Stücken und nach dessen eigener Beschreibung [1]) gegenüber der Winterform auszeichnet:

1) im Mittel durch bedeutendere Grösse (von zwei Stücken der Sommerform ist das eine sehr gross, das zweite so gross wie das grösste unter vier Stücken der Winterform, die übrigen drei Stücke der letzteren sind kleiner),

2) längeren Schwanz,

3) Vergrösserung der gelben, zwischen der äusseren und inneren Randbinde gelegenen Flecke, besonders auf den Hinterflügeln. Dadurch ist

4) die innere Randbinde weiter nach innen gerückt;

5) stärkere Zackung des Innenrandes der inneren Randbinde auf den Hinterflügeln und Vorgreifen dieser Zacken gegen die schwarze C-Zeichnung der Mittelzelle,

6) starke Zackung des Aussenrandes der Hinterflügel, so stark, wie sie nur bei einem Stück der Winterform vorhanden ist. Doch ist dies Merkmal nicht besonders auffällig.

7) Die Vorderflügel sind schon vom Grunde an geschweift, nicht erst vor der Spitze wie bei der Winterform.

Diese Eigenschaften finden sich nun in erhöhtem Grade nicht nur bei den im Süden, im warmen Klima lebenden Formen und Abarten des Schwalbenschwanzes, sondern auch bei den in grosser künstlicher Wärme bei uns entwickelten Faltern, während umgekehrt die Eigenschaften der Winterform zumeist bei nördlich lebenden Faltern vorkommen und verstärkt erscheinen bei den in künstlicher Kälte entwickelten.

Versuche mit der Entwicklung in erhöhter Wärme und Kälte hat Herr Standfuss ausgeführt. Derselbe hatte die grosse Güte, mir seine künstlich gezüchteten Falter, sowie zahlreiche solche aus südlichen Gegenden zur Verfügung zu stellen. Herr Standfuss hat die Ergebnisse seiner Versuche und Beobachtungen an Papilio Machaon und zahlreichen anderen Schmetterlingen in einer besonderen Schrift veröffentlicht[2]). Ich lasse ihn über dieselben in Beziehung auf Machaon selbst reden. Zunächst behandelt er den Einfluss der künstlichen

---

1) Abgesehen von 1), welchen Punkt Herr Standfuss nicht hervorhebt. Derselbe gilt aber auch nach den Stücken der Tübinger Sammlung, welche als der Sommerform angehörend betrachtet werden müssen.

2) Dr. M. Standfuss: Ueber die Gründe der Variation und Aberration des Falterstadiums bei den Schmetterlingen mit Ausblicken auf die Entstehung der Arten, Leipzig, Druck von Frankenstein und Wagner,

a) Wärme:

„17 Puppen von Zürich ergaben bei 37° C in 7—10 Tagen 15 gut entwickelte Falter.

Oberseite: Gesammtcolorit sehr viel lichter als normaler Weise bei der hiesigen II. Generation durch starke gelbe Bestäubung des schwarzen Basalfleckes der Vorderflügel wie der gezackten Aussenbinde derselben und der vier ersten Rippen, vom Dorsalrande her gerechnet. Die blaue Binde der Hinterflügel vom Saume weiter abgerückt und bei 50 Proc. der Exemplare mit ein oder zwei Zacken den schwarzen Bogen am Schluss der Mittelzelle[1]) erreichend, wie dies ausschliesslich sonst für Stücke von viel südlicherer Provenienz charakteristisch ist. Vorderflügel stark geschweift, Hinterflügel am Aussenrande zwischen den Rippen tief gebuchtet und mit sichtlich verlängertem Schwanze; bei einer Spannung von 76 mm misst der Schwanz 10 mm; unsere Züricher Sommerform zeigt bei gleicher Spannweite nur $^2/_3$ dieser Schwanzlänge. Mit dieser sichtlichen Veränderung der Flügelform hängt offenbar die Vergrösserung der gelben Randmonde an den Aussenrändern der Flügel zusammen. Der Leib wird überwiegend gelb, die schwarzen Seitenlinien werden durchweg sehr reducirt und bei zwei Exemplaren durch gelbe Bestäubung ganz verdrängt, ebenso verliert sich der schwarze Streif auf der Rückenseite des Leibes mehr oder weniger, bei zwei Exemplaren bis zu fast vollständigem Erlöschen. Auch der Thorax ist in seiner Färbung durch Zunahme gelber Schuppen stark aufgehellt.

Unterseite: Der Verschiebung der Oberseite entsprechend ist auch auf der Unterseite sehr viel von der schwarzen Zeichnung durch gelbe Schuppung verdrängt. Bei zwei Exemplaren fehlt zum Beispiel am Aussenrande der Vorderflügel die schwarze Saumlinie bis auf kaum merkliche schwarze Schuppenreste vollkommen.

Einige dieser Stücke gleichen, wie schon vorher bemerkt, durchaus Exemplaren, wie sie im August etwa bei Antiochia und Jerusalem fliegen.

b) Kälte.

Ein Theil der Puppen, 24 Stück, welcher 28 Tage im Eisschrank verblieb, lieferte bisher nur zwei Exemplare, die der schweizerischen und deutschen Form von Papilio Machaon L. aus überwinterten Puppen gleichen."

1894, Sonderabzug aus der Insektenbörse No. 22, 1894. — Derselbe Handbuch für Sammler der europäischen Grossschmetterlinge, Zürich 1891.

Bei oben mitgetheilten Versuchen wurden die Puppen aus Mitte Mai bis Mitte August erzogenen Raupen in drei Abtheilungen gebracht: ein Theil wurde in der gewöhnlichen Zimmertemperatur belassen, ein zweiter in den Eisschrank gebracht, ein dritter in erhöhte Temperatur.

2) meine C-Zeichnung.

Es stimmen also die Eigenschaften der in künstlich erhöhter Wärme gebildeten Falter mit den oben für die Sommerform aufgeführten überein. Ich füge hinzu, dass die so entwickelten Falter auch wesentlich grösser sind als die Stücke der Winterform und die in der Kälte erzogenen. Alle jene Eigenschaften sind aber bei den in erhöhter künstlicher Wärme entwickelten Faltern in ausgesprochenerer Weise vorhanden als an der Sommerform.

Dazu kommen weitere ausgesprochene Eigenschaften der künstlichen Wärmeform:

1) Die lichtere Färbung, bedingt durch gelbe Bestäubung sonst schwarzer Zeichnung und durch Zurücktreten der schwarzen Zeichnung auf der Oberseite von Brust und Hinterleib.

2) Annäherung der Zacken des Innenrandes der inneren Randbinde der Hinterflügel und damit Annäherung dieser Binde an die C-Zeichnung der Mittelzelle.

Unter den zwei sicheren Stücken der Sommerform, welche mir durch die Güte des Herrn Standfuss zur Verfügung stehen, zeigt eines jene Annäherung in grösserem Masse als irgend ein Stück der Winterform. Bei den zwei in künstlicher Kälte erzogenen Stücken, welche mir vorliegen, ist die bedeutendste Entfernung von Randbinde und C-Zeichnung vorhanden.

Es ist aber dieser Unterschied jedenfalls für die frei entwickelte Winter- und Sommerbrut nicht durchgreifend. Unter meinen Faltern findet sich ein Stück der Winterform (im Mai gefangen), bei welchem Randbinde und C-Zeichnung sogar verschmolzen sind. Aber es gilt diese Annäherung bezw. Verschmelzung für die meisten in südlichem Klima lebenden Abarten des Schwalbenschwanzes, auch für als solche benannte besondere Arten. Man vergleiche hierzu auf unserer Tafel VI: var. Sphyrus aus Sicilien (Fig. 3), var. aestivus aus Kleinasien (Fig. 4), Papilio Hospiton aus Sardinien und Korsica (Fig. 6). (Hier ist die gesammte Randbinde nach innen verbreitert).

Dieselbe Eigenschaft zeigen unsere (übrigens sehr grossen) Machaon aus China und var. Hippocrates (Fig. 1) aus Japan. Allein auch sie ist nicht durchgreifend auf die südlichen Formen beschränkt, wie var. oregonia aus Oregon (Fig. 2) zeigt, obschon die nördlichen Formen — wie die unsrige — offenbar nur selten eine solche Vereinigung der Randbinde und der C-Zeichnung aufweisen, sondern vielmehr einen weiten Abstand zwischen beiden (Fig. 8). Indessen ist die von uns abgebildete oregonia vielleicht Sommerform — es wären mehrere Stücke zu vergleichen.

Im Uebrigen erscheinen, wie unsere Abbildungen beweisen, die sämmtlichen Eigenschaften der in künstlicher

Wärme entwickelten Stücke zugleich als kennzeichnend für die südlich lebenden Falter, Abarten bezw. Arten.

3) Eine von Standfuss nicht ausdrücklich hervorgehobene solche Eigenschaft der künstlichen Wärmeform, welche bei unserer gewöhnlichen Sommerbrut nicht ausgesprochen vorhanden ist, muss noch besonders genannt werden: die lichtere Färbung des Innenrandes der Hinterflügel, hervorgerufen durch gelbe Bestäubung oder gar durch vollständiges Schwinden oder durch Trennung der sonst verschmolzenen Binden X und XI auf der Oberseite und durch Zurücktreten oder Schwinden von XI auf der Unterseite. Unsere Abbildung von P. Machaon aestivus zeigt oben die vollkommene Trennung von X und XI durch Verschmälerung beider, unten vollkommenes Schwinden von XI.

Unter den abgebildeten Faltern, welche als besondere Arten bezeichnet werden, erscheint Papilio Zolicaon, entsprechend seinem Wohngebiet, als Kälte- oder Winterform. Dasselbe gilt aber in den meisten Eigenschaften auch für Hospiton, obschon dieser Falter auf Sardinien und Korsica lebt. Er ist klein, hat kurze Schwänze und viel Schwarz, die Randflecken der Flügel, besonders die der hinteren, sind sehr klein.

Hospiton bietet also eine bemerkenswerthe Ausnahme gegenüber der aufgestellten allgemeinen Regel. Es dürfte aber hier die Abgeschlossenheit und verhältnissmässige Kleinheit der Inselgebiete, auf welchen der Falter lebt, mit massgebend für die Ausbildung besonderer Eigenschaften sein, in Verbindung vielleicht mit der Beschaffenheit und Menge der Nahrung, welche den Raupen zu Gebote steht.

Auf den Einfluss der Nahrung, ebenso wie auf den der Höhenlage des Wohnortes, auf die übrigen Verhältnisse des Klimas, abgesehen von der Temperatur — auf Feuchtigkeit, Trockenheit insbesondere wäre überall da Rücksicht zu nehmen, wo im Vorstehenden nur von Wärme und Kälte gesprochen worden ist. Vorzüglich die Nahrung ist wichtig: ihre Zusammensetzung hängt überall von den übrigen in Betracht kommenden Verhältnissen ab und auch ihre Reichlichkeit.

Höhenlage hat, wohl auf Grund der Temperaturverhältnisse und im Zusammenhang mit der Ernährung, denselben Einfluss auf die Grösse der Falter wie die Kälte: dieselben bleiben klein, wie die Hochgebirgsformen verschiedener Arten auf das deutlichste zeigen — ich hebe Vanessa urticae hervor, welche z. B. am Säntis nur in einer ganz kleinen Rasse vorkommt: schon beim Wildkirchli fällt dieselbe zahlreich fliegend auf.

Herr Standfuss hat festgestellt, dass, je wesentlicher die Fresszeit der Raupe durch die Erhöhung der Temperatur abgekürzt

wurde, desto kleiner die Falter ausschlüpften[1]). Wenn aber die Frasszeit durch die Erhöhung der Temperatur nicht abgekürzt wurde, erfolgte Vergrösserung der Falter.

„Ist es nicht verblüffend", sagt Standfuss[2]) „wenn es möglich ist, mit Hülfe eines einfachen Experiments Raupen von Papilio machaon, welche bei Zürich gesammelt wurden, zu einer Falterform sich entwickeln zu machen, wie sie von dieser Art im August in Syrien, etwa bei Antiochia und Jerusalem fliegt? Ist es nicht verblüffend, aus deutschen und schweizerischen Puppen von Vanessa antiopa L. durch Einwirkung klar und scharf auszudrückender Faktoren einen Falter ausschlüpfen zu sehen, welcher der mexikanischen Form von Van. antiopa L. theilweise sehr nahe kommt? — oder die Nachkommenschaft eines und desselben Weibchens von Vanessa cardui L. nach Willkür zur Hälfte sich zu einer Form dieses Falters sich entwickeln zu lassen, wie sie sich fast gleich in den deutsch-afrikanischen Besitzungen findet, zur anderen Hälfte aber in ein Kleid zu zwingen, wie es Vanessa cardui an der nördlichsten Grenze seines Vorkommens, z. B. in Lappland, besitzt? Und von allen diesen Einblicken in die Gründe der Veränderung der Art an und für sich, der Art als solcher abgesehen, öffnet sich auch die Perspektive auf die verwandtschaftlichen Beziehungen derselben, auf phylogenetische Verhältnisse, auf die Ablösung der Art von anderen Arten."

In der That, so ist es! Aber diese Versuche bestätigen nur, was ich längst vertrete und was den wichtigsten Inhalt meiner Untersuchungen über die Artbildung und Verwandtschaft der Schmetterlinge bildet: ich zeige, und jede Tafel meiner Arbeit führt vor Augen, dass es wesentlich klimatische (und allerdings damit wohl zusammenhängend Ernährungs-)Verhältnisse sind, welche die Neubildung der Formen, die Entstehung von Arten bei den Schmetterlingen bedingt haben. Es sind, wie ich sage, bestimmte, durch äussere Bedingungen veranlasste Entwicklungsrichtungen, welche Abartungen, Abarten und Arten bilden, auch Arten, denn es ist unter den vielen willkürlichen Behauptungen des Weismann'schen Afterdarwinismus am willkürlichsten und haltlosesten die, dass zwar Varietäten durch äussere Bedingungen gebildet werden können, nicht aber Arten.

Dass es möglich ist, durch Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur während der Entwicklung Falter zu ziehen, welche die Eigenschaften der in südlichen, bezw. nördlichen Gebieten lebenden verwandten Abarten und Arten besitzen, und zwar nicht nur die Eigenschaften der Farbe und Zeichnung, sondern auch die der Gestalt, das ist, ich wiederhole es, der volle, unumstössliche Beweis meiner Auffassungen.

---

1) a. a. O., S. 3, 4.

2) Ueber die Gründe etc., S. 7.

Denn es sind ja *die Entwicklungsrichtungen, welche die Abänderungen der Falter nach künstlicher Temperatureinwirkung einhalten, ganz dieselben, wie diejenigen, welche die nämlichen Falter nach ihrer geographischen Verbreitung zeigen.*

Wir sind jetzt im Stande, durch Wärme- oder Kälteeinwirkung nicht nur frei lebende Jahreszeitenabartungen, sondern auch dieselben Abartungen, Abarten und selbst solche Formen zu bilden, welche in entsprechenden klimatischen Gebieten der Erde frei und selbständig lebenden Arten sehr nahe stehen. Ob es gelingen wird, durch Temperatureinwirkung Arten zu erzielen, welche heutzutage frei lebenden Arten durchaus entsprechen, wird die Zukunft lehren. Es ist aber zu berücksichtigen, was ich vorhin gesagt habe, dass bei den frei lebenden Formen nicht nur Wärme und Kälte, sondern Klima überhaupt und zwar auch das Klima vergangener Zeiten und insbesondere die Nahrung für die Ausbildung ihrer Eigenschaften mit in Betracht kommen, Einflüsse, welche wir bei künstlichen Versuchen nicht nachmachen können. Auch die lange Zeit, welche über die Bildung neuer Arten im freien Leben hingegangen ist und welche langsam vor sich gegangene constitutionelle Veränderungen des Körpers hervorgerufen haben wird (innere Ursachen), ist in Rechnung zu ziehen. Es mag also vorläufig billig genügen, dass wir allein durch Wärme und Kälte jetzt Formen erzeugen können, welche frei lebenden Arten wenigstens sehr nahe stehen.

Jedenfalls aber zeigen uns die unter verschiedenen Klimaten im freien Leben vor sich gehenden Stufen der Umbildung, welche im Wesentlichen vollkommen den durch künstliche Wärme und Kälte erzeugten entsprechen, die Ausfüllung der Lücken, welche der Versuch frei lässt.

Alle Entwicklungsrichtungen aber, welche zur Entstehung von Abartungen, Abarten und Arten führen, haben, ich wiederhole es, mit Entstehung durch natürliche Zuchtwahl, auch mit geschlechtlicher Zuchtwahl nicht das Geringste zu thun: die neuen Formen entstehen ohne jede Beziehung zum Nutzen, jede neue Falterform zeigt für sich die vollkommene **Ohnmacht** *der* **Naturzüchtung** *und erhebt Verwahrung gegen die Herrschaft des Darwinismus:* damit ist meine Lehre von der Entstehung der Arten in einer ihrer wesentlichsten Stützen fest begründet, die *Weismann*'sche Anschauung aber auch in ihrem Läugnen der unmittelbaren Einwirkung äusserer Einflüsse auf das Keimplasma durch das Soma und deren Bedeutung für die Artbildung zurückgewiesen.

Im Folgenden will ich, ohne auf die Literatur in dieser Frage

im Uebrigen hier näher einzugehen, nur erwähnen, was Herr Standfuss an wesentlichen Ergebnissen durch Einwirkung von Wärme und Kälte auf einige andere Falter erzielt hat.

Vanessa urticae wird durch Entwicklung in der Wärme ähnlich Van. Io, durch Kälte vollkommen gleich der nordischen var. polaris.

Vanessa Io nähert sich umgekehrt durch Kälte V. urticae.

Vanessa antiopa bildet bei Entwicklung in der Wärme eine Abart, von welcher Standfuss sagt, dass sie unter allen Formen, welche er bisher durch Versuche erzielte, am meisten vom normalen Typus abweicht und welche er var. Daubii genannt hat. Andere Stücke erinnern sehr an die mexikanische Form von antiopa. Durch Kälte entstehen Merkmale von Vanessa xanthomelas und polychloros. Durch längere Einwirkung der Kälte wird eine von Standfuss als aberratio Roederi bezeichnete Abart.

Vanessa atalanta L. erzeugt in der Wärme eine an V. callirrhoë F. und deren Lokalformen: var. vulcanica Godt. von den Canaren u. s. w. sich annähernde Form.

Vanessa cardui wird durch Wärme zu einer sehr lichten Form, wie sie in den Tropen, auch in Deutsch-Ostafrika vorkommt.

Die Versuche anderer Forscher habe ich schon in meiner Entstehung der Arten I. behandelt. Sehr hübsche solche Versuche hat seitdem bekanntlich Herr F. Merrifield[1]) gemacht.

Herr Standfuss fasst zusammen: es entstehen durch die künstlichen Versuche:

1) Jahreszeitenformen (auch bei P. Machaon);
2) Localformen (auch bei P. Machaon);
3) Aberrationen;
4) phylogenetische Formen, d. i. solche, welche sich in vergangenen Zeiten auf der Erde einmal gefunden haben dürften oder vielleicht in Zukunft einstellen werden;
5) auch zuweilen Formen — es ist dies ein kleiner Rest — welche eine vollkommen „selbständige, nicht durch ererbte Entwicklungsrichtung bedingte Reaction der Art den angewendeten Faktoren gegenüber darstellt". Denn die angewendeten Einwirkungen sind eben solche, „welche in derselben Intensität in der Natur auf die untersuchten Geschöpfe niemals oder doch nur sehr ausnahmsweise wirken" eine Aeusserung, welche theilweise dem entspricht, was ich vorhin über die Beziehung der künstlich erzeugten Formen zu den natürlichen gesagt habe.

---

1) F. Merrifield: Transactions of the entomolog. soc. of London 1893, 1894. Ueber die Arbeit von cand. med. E. Fischer in Zürich, Transmutation der Schmetterlinge infolge Temperaturveränderungen, Berlin, Friedländer, 1895, vergl. Standfuss, Entomol. Zeitschr. Guben, 15. Jan. 1895, No. 20. F. Ris, ebenda No. 5.

Sehr bemerkenswerth ist die Thatsache, dass Wärme bald Dunkel-, bald Hellfärbung der Falter bewirkt. Und gerade in der Vanessa-Gruppe haben wir den Fall, dass die meisten Arten durch Wärme heller werden, Vanessa Levana aber dunkel. Dies weist darauf hin, dass es sich in der Wärmewirkung nicht um eine Förderung des Ablagerns, bezw. der Bildung von dunkelm Farbstoff handelt, wie ich das früher für V. Prorsa angenommen hatte, sondern vielmehr um Erzeugen von organischen Verbindungen, welche bald die, bald jene Farbe haben. Mit anderen Worten: Wärme und Kälte wirken auf den gegebenen Organismus gemäss seiner Zusammensetzung verschieden: es handelt sich eben wieder um die Wirkung innerer oder constitutioneller Ursachen in Verbindung mit dem äusseren Reiz der Wärme oder Kälte, bezw. um durch diesen aus dem gegebenen Stoff gestaltete Neu- oder Umbildung.

Gerade die Arten der Schwalbenschwänze zeigen ja übrigens höchst auffallende Beispiele für wesentlich innere Ursachen des Melanismus. Während Papilio Machaon durch Wärmeeinwirkung heller wird, sehen wir in Turnus Glaucus und ebenso in Pap. Bairdii deutlich das Geschlecht als massgebend für die Schwarzfärbung wirksam, und es ist wahrscheinlich, dass die Dunkelfärbung der ganzen Asterias-Gruppe mit derselben Ursache zusammenhängt, wenn auch, wie ich annahm, irgend äussere Reize den Anstoss dazu gegeben haben dürften; das Klima kann es hier nicht wohl gewesen sein, denn die Falter der Asterias-Gruppe sind theils nördliche, theils südliche. Als auffallend müssen für dieselben Falter gewisse offenbar mit der Schwarzfärbung zusammenhängende Eigenschaften bezeichnet werden, welche sich auch bei den dunkeln Kälteformen von Machaon finden, so die kurzen Schwänze.

Wir stehen gewiss erst am Anfang der Kenntnisse über Thatsachen bei Schmetterlingen, welche, wie die vorstehenden, uns Aufschluss geben über die Einzelursachen der Umbildung der Formen. So viel aber ist durch die bisher bekannten Thatsachen und ist insbesondere durch diese und meine frühere Arbeit über die Artbildung und Verwandtschaft der Schmetterlinge bewiesen, dass hier eine gesetzmässige, nach wenigen Richtungen vor sich gehende Entwicklung besteht welche mit dem Nutzen, mit der Anpassung rein gar nichts zu thun hat.

Dass es Schmetterlinge giebt, welche Anpassungseigenschaften zeigen, bestreite ich keineswegs. Wie weit dieselben aber wirklich durch Naturzüchtung hervorgerufen sein können, wird erst dann erkannt werden, wenn die phylogenetischen Stufen, aus welchen diese Formen hervorgegangen sind, festgestellt sind. Es giebt gewiss zahlreiche solcher „Anpassungen", von welchen man wird nachweisen können, dass sie ohne jeden Einfluss der Zuchtwahl entstanden sind,

auf Grund ganz derselben gesetzmässigen Umbildung, welche die Segelfalter und die Schwalbenschwänze zeigen. Dabei können sie nützlich sein oder auch nicht. Der Abschnitt über Mimicry wird hiervon des Weiteren handeln.

Die Naturzüchtung kann nun einmal keine neuen Eigenschaften schaffen, sie kann nur vorhandene benützen. Schon deshalb ist die „Allmacht der Naturzüchtung" eine Behauptung ohne jede Grundlage.

Ueberall wird sich als herrschend erweisen die **Orthogenesis,** d. i. gesetzmässige Umbildung der Lebewesen nach wenigen bestimmten Richtungen.

Was aber hat der Vertreter des Afterdarwinismus, der Naturforscher Weismann, der sich selbst so viel mit Untersuchungen an Schmetterlingen abgegeben hat, aus den durch mich und Andere festgestellten Thatsachen gelernt?

Die Antwort giebt eine Aeusserung von ihm in seiner schon wiederholt erwähnten neuesten Flugschrift[1]) betr. die Ursachen der Entstehung der Vanessa Prorsa. Der Freiburger Zoologe sagt, er habe dabei schon lange den Gedanken an Mimicry gehegt. „Nachdem wir aber jetzt durch die vereinten Bemühungen vieler vortrefflichen Beobachter — zuletzt noch Erich Haase's — die Erscheinung der Mimicry als eine viel allgemeinere und verbreitetere kennen gelernt haben, als man damals ahnen konnte, möchte ich bestimmter die Möglichkeit ins Auge fassen, dass die Sommerform Prorsa auf Nachahmung der Limenitis Sibylla beruhen könnte, welche mit Prorsa dieselben Flugplätze an lichten Waldstellen gemein hat und welcher diese in der That auffallend ähnlich sieht (?). Einen förmlichen Beweis kann ich freilich dafür zur Stunde nicht führen, da ich nicht einmal sagen kann, ob etwa diese Limenitis Sibylla zu den immunen Arten zu rechnen ist. Ich verzichte auch hier auf die Darlegung der Gründe, welche mich zu dieser Vermuthung drängen, und erwähne den ganzen Gedanken nur, um an einem Beispiel, sei es nun ächt oder blos fictiv (!!), darzuthun, wie der Schein einer Umwandlung durch äusseren Einfluss entstehen könnte, während dieser Einfluss — hier also die Wärme — in Wahrheit doch nur die Rolle des auslösenden Reizes spielt und die eigentliche Ursache in einer Abänderung der Keimesanlagen beruht, hervorgerufen durch Selectionsprocesse, hier durch Anpassung der Sommergeneration an eine mit ihr zugleich fliegende geschützte Art." Schade dass Herr Weismann nicht auch seine Gedanken darüber wenigstens angedeutet hat, an welche andere Art von Faltern Vanessa Levana angepasst sein möchte.

Ich glaube, die Naturforschung darf von ihren Vertretern als eine ganz selbstverständliche Forderung verlangen, dass sie nicht mit

1) S. 17 und 18.

„fictiven" Beispielen und unbeweisbaren Vermuthungen, wenn auch unter Andeutung geheimnissvoller Gründe, die Litteratur belasten, sondern dass sie sich an die Thatsachen halten, welche „vortreffliche Beobachter" aufgestellt haben, auch dann, wenn dieselben oder gerade dann, wenn sie der eigenen Phantasie widersprechen.

Ich habe die Naturforscher aufgefordert, die von mir in der ersten Abtheilung dieses Werkes festgestellten Thatsachen zu prüfen, nachdem sie so lange unbeachtet geblieben sind. Herr Weismann sieht diese Aufforderung nicht an sich gerichtet, wie die Ansicht beweist, welche er wiederum als Schlussergebniss jener neuesten Flugschrift hinstellt: „dass Selektion allein das leitende und führende Princip bei der Entwicklung der Organismenwelt war und bis auf unsere Tage noch immer ist".

Ein Mann, welcher Jeden, der eine, wie er meint, zu seinen Gunsten lautende Beobachtung macht, mit Noten wie „vortrefflich", „geistreich" u. dergl. bedenkt, die wohl nicht minder „vortrefflichen" Beobachtungen des Gegners aber todtschweigt, ein solch vorurtheilsloser Naturforscher wird mit gutem Grunde auch ferner vor den von mir aufgestellten Thatsachen den Kopf in den Sand stecken, weil[1]) dieselben nicht nur den Glauben an die „Allmacht der Naturzüchtung", sondern den ganzen Bau seiner künstlich ausgedachten Entwicklungshypothesen über den Haufen werfen. Dergestalt geschützter Ruhm hat kurze Beine. Der wahre Ruhm des Naturforschers ist und bleibt doch selbstlose Gerechtigkeit und Gewissenhaftigkeit und selbstloses Suchen nach Wahrheit.

Eine Besprechung meiner „Segelfalter" in Zarncke's Litterarischem Centralblatt 1890 S. 314/15, wie ich höre, von einem der Herren Taschenberg herrührend[2]), will aus den dort mitgetheilten Thatsachen statt des von mir gezogenen Schlusses, dass die Entstehung der Abarten überall einfach auf bestimmten Entwicklungsrichtungen und auf Entwicklungsstillstand beruhe, „nur den Ausdruck für den thatsächlichen Befund der Eigenschaften der zur Beobachtung gelangten Falter" erkennen; den Beweis, „dass in Wirklichkeit die phylogenetische Entfaltung eine solche gewesen ist", erblickt er darin nicht. Ich erkenne die Forderung vorsichtiger Schlussfolgerung, wie aus meinem Widerspruch gegen den Afterdarwinismus hinreichend hervorgeht, gewiss vollkommen an und bin nur dankbar, wenn man dieselbe mir gegenüber in irgend berechtigter Weise ausspricht. Aber wer in dem auf so ungeheuer feinen, bis in's Kleinste gehenden Zusammenhang der Arten, wie ich ihn durch die Zeichnung darstelle, nicht den Beweis für den genetischen Zusammen-

---

1) Vergl. meine „Entstehung der Arten" I, S. 6.

2) Ich erlaube mir zu bemerken, dass es doch sehr wünschenswerth wäre, wenn die Herren Kritiker, welche ihre Berichte nicht auf Wiedergabe des thatsächlichen Inhalts beschränken, sondern wissenschaftliche Urtheile über die Arbeiten Anderer abgeben, stets mit ihrem Namen unterzeichneten.

hang erkennen will, der erhebt doch einfach nur Widerspruch gegen die durch Tausende und Abertausende von Thatsachen gerechtfertigte Beweismethode der gesammten beschreibenden Naturwissenschaft und muss vor Allem die gesammten Folgerungen der Paläontologie auf Verwandtschaft von Formen, soweit sie sich auf die Uebergänge derselben in einander stützt, jeden Werthes für baar erklären. Noch ist für unsere Frage zum vollen Beweis allerdings die Uebereinstimmung der Entwicklungsgeschichte zu verlangen. Das was inzwischen über Entwicklungsgeschichte der Zeichnung auch bei Faltern bekannt geworden ist, zeigt aber, dass meine Schlussfolgerungen durchaus richtig sind. Ich habe s. Z. einen Schüler zu solcher Arbeit veranlasst, der leider seine Aufgabe hat liegen lassen. Aber was er dabei herausgebracht hat, stand in vollem Einklang mit dem von mir Erwarteten. Ich hoffe darüber bald berichten zu können. Auch Herr Haase bestätigt[1]) bei P. Podalirius u. a. die posteroanteriore Entwicklung der Zeichnung auf den Flügeln, so wie es die von mir aufgestellten Verwandtschaftsreihen verlangen. Die Zeichnung ist zuerst auf den Hinterflügeln vollendet.

Nebenbei muss ich hier bemerken, dass es sehr wenig sorgsam von Herrn Erich Haase ist, im Anschluss an seine Beobachtung zu sagen, „wir erhalten damit für die Zeichnung der Flügel eine Bestätigung der auch von Weismann für die Entwicklung der Raupenzeichnung aufgestellten Regel, dass neue Eigenschaften sich von hinten nach vorn verbreiten, einer Regel, welche Eimer als antero-posteriores (soll heissen postero-anteriores) Entwicklungsgesetz bezeichnet". Es hat Herr Weismann nirgends von einer solchen Regel gesprochen. Derselbe hat Thatsachen über die Zeichnung der Raupen erwähnt, welche ich, wie die von ihm beschriebene Zeichnungsfolge überhaupt, erst unter die von mir festgestellten allgemeinen Gesetze gebracht habe. Dies gilt auch für die postero-anteriore Entwicklung, welche erst ich unter Hinweis auf Weismann's Abbildungen an den von ihm behandelten Raupen nachwies[2]).

Der Herr Berichterstatter in Zarncke's Litterarischem Centralblatt verlangt zum Beweis der Richtigkeit meiner phylogenetischen Aufstellungen auch Kenntniss über die physiologischen Ursachen der Pigmente und deren Anordnungen und bemängelt, indem er eine Einzelheit herausgreift, meine auf die Thatsachen gestützte Bemerkung, dass die Grundfarbe der Segelfalter entschieden die Neigung habe, von Gelb in Grün überzugehen. Die Thatsachen beweisen aber doch unumstösslich, dass „das Grün überall aus Gelb hervorgegangen" sein muss, sowie man die von mir aufgestellten phylogenetischen Reihen als berechtigt anerkennt. Ich habe hinzugefügt[3]): es sei die Färbung nicht Interferenzerscheinung, sie beruhe auf dem Vorhandensein von Farbstoff und es handle sich dabei um einen Vorgang, welcher augenscheinlich unter dem Einflusse des Klimas stehe. Ich verstehe nicht recht, wie man solche mit Rückhalt ausgesprochenen Schlussfolgerungen nicht anerkennen will — sie müssen ja doch, auf

---

1) Erich Haase: Unters. über die Mimicry auf Grundlage eines natürl. Systems der Papilioniden, Cassel 1891, I. Theil: Entwurf eines natürlichen Systems des Papilioniden, S. 14.

2) Man vergl. hierzu mein: Variiren der Mauereidechse, selbständige Ausgabe, S. 217 ff.

3) „Segelfalter", S. 238.

Grund der vorliegenden Thatsachen, ausgesprochen werden, schon um die Untersuchung zu veranlassen. Ich selbst konnte diese nicht auch noch vornehmen — man ist nicht berechtigt sie von mir zu verlangen. Wohl aber hätte man vielleicht Veranlassung, anzuerkennen, dass ich in dem, was ich geleistet, ein gut Stück Arbeit fertig gebracht habe, welches der Wissenschaft neue Wege weist.

Inzwischen sind jene neuen Versuche über Einwirkung von Wärme und Kälte auf die Umbildung von Farbe und Zeichnung bei den Schmetterlingen gemacht worden, welche mit meinen Schlüssen gleichfalls in voller Uebereinstimmung stehen. So mögen allmälig auch die anspruchsvollsten Forderungen an die Beweisführung zu Gunsten meiner Ansichten befriedigt werden.

Ueber die Ausstellungen des Herrn Erich Haase am Inhalt des ersten Theils dieses Werkes.

Herr Erich Haase hat in seiner Schrift „Untersuchungen über die Mimicry auf Grundlage eines natürlichen Systems der Papilioniden" einzelne Ausstellungen an meiner Darstellung der Artbildung und Verwandtschaft bei den Segelfaltern gemacht, welche mich zu Gunsten des Thatsächlichen zur Richtigstellung veranlassen, und ferner hat er Angaben über Mimicry gemacht, welche von Herrn Weismann ohne jede Prüfung als vortreffliche, zur Stütze seiner Ansichten dienende Beobachtungen bezeichnet worden sind, und die hier solcher Prüfung unterzogen werden müssen.

In Beziehung auf den ersten Punkt, die Ausstellungen an meiner Arbeit, kann ich nicht umhin, mich von vornherein gegen die Behandlung der Dinge von Seiten Haase's zu verwahren.

Die wesentlichste Grundlage der ganzen umfangreichen Schrift des Herrn Erich Haase geben die von mir festgestellten Grundformen der Zeichnung und gibt die von mir nachgewiesene Gesetzmässigkeit der Umbildung derselben ab.

In Folge meiner Entzifferung der Hieroglyphen der Schmetterlingsschrift ist allerdings Alles in dieser Sache so klar geworden, dass die Herren, welche meinen Spuren folgen, es für selbstverständlich nehmen und glauben mögen, mir nicht danken zu dürfen, dass sie Beschäftigung in einem bis dahin unbekannten Gebiete finden. Sie halten es — nicht nur Herr Erich Haase kommt hierbei in Betracht — für angezeigt, vom Verdienst des Urhebers und Veranlassers dieser ihrer eigenen Thätigkeit mit keinem Worte zu reden, dagegen eine kleinliche Ausstellung um die andere an seiner Arbeit zu machen, auch in Aeusserlichkeiten, in von jenem gewählten Bezeichnungen und dergleichen Alles umzukehren und zu verändern, um ein möglichst Eigenartiges, Neues zu liefern, welches allein massgebend werden, die Arbeit des Vorgängers verdunkeln und sich an

die Stelle desselben setzen soll. Solche Herren verdienen dann, auch wenn ihre Ausstellungen vollkommen gegenstandslos sind, selbstverständlich Belobung von Seiten derjenigen Gelehrten, mit deren Hypothesen die bemängelten, auf Thatsachen beruhenden Arbeiten nicht in Einklang zu bringen sind. So werden sie zu „vortrefflichen Beobachtern“.

Sehen wir, ob ich der Leistung des Herrn Erich Haase Unrecht thue, wenn ich dieselbe besagten Verfahrens beschuldige.

1) Herr Haase wendet gegen meine Bezeichnung der Streifung der Segelfalter als Längsstreifung ein, „dass es sich im Anschluss an den allgemeinen Sprachgebrauch wieder empfehlen dürfte, solche senkrecht gegen die Wachsthumsrichtung eines Organs, somit gegen seine Hauptachse gerichteten Zeichnungen als „quere“ zu bezeichnen“ [1]).

Wer meine Arbeit gelesen hat, der weiss, dass ich bei den Segelfaltern von einer Zeichnung des einzelnen Flügels nicht ausgehe, sondern von der Zeichnung je eines Vorder- und eines Hinterflügels zusammen; er weiss, dass ein einzelner Flügel nicht für sich eine besondere Zeichnung hat, sondern dass die Zeichnung des Vorderflügels sich auf den Hinterflügel fortsetzt — oder umgekehrt — so dass sie, wenn man die Flügel ausgebreitet in eine bestimmte Lage bringt, ein Ganzes bilden.

Es kann also von der Zeichnung des Vorder- oder des Hinterflügels für sich bei der Aufstellung bestimmter Zeichnungsgesetze, von welchen ich ausgehe, gar nicht gesprochen werden.

In der That findet mein allgemeines Zeichnungsgesetz: die Umbildung von Längsstreifung in Fleckung, Querstreifung und Einfarbigkeit, ferner das Gesetz der postero-anterioren Umbildung, wie dies Herr Haase ja selbst anerkennt, volle Anwendung auch auf die Papilioniden, bezw. auf die Schmetterlinge überhaupt, eben — aber auch nur dann — wenn man die Streifung der Grundformen als Längsstreifung bezeichnet.

Diese Bezeichnung ist übrigens gerechtfertigt auch deshalb, weil die Streifung der Flügel gleichlaufend ist mit der des Körpers, und diese ist eine Längsstreifung. Im Gegensatz dazu haben z. B. die Zebra eine Querstreifung des Rumpfes und eine Querstreifung der Beine. Aber beide gehen hier durch Umbiegung in einander über, wie deutlich wenigstens hinten zu sehen ist, wo die Querstreifen des Rumpfes schon auf der Keule durch solche Umbiegung allmälig quer werden. Denkt man sich die Vorder- und die Hintergliedmassen gerade nach vorn und nach hinten ausgestreckt und ebenso den Hals,

---

1) S. 11 des ersten Theils seiner Schrift.

so ist Alles übereinstimmend quergestreift mit Ausnahme der Stirn, welche längsgestreift ist. Steht aber das Thier auf seinen Beinen, so stehen Querstreifung von Rumpf und Beinen in rechtem Winkel zu einander. Bei den Segelfaltern und ebenso bei vielen anderen Schmetterlingen sind Körper und Flügel in gleicher Weise längsgestreift, wenn man die Flügel in die vorhin angegebene Lage bringt und zusammen, als ein Ganzes, betrachtet. Dass sie aber als ein Ganzes betrachtet werden müssen, dass jene Art des Aneinanderlegens derselben die natürliche ist, beweist eben der Zusammenhang der Zeichnung beider Flügel jeder Seite. Als ich im Jahre 1881, wie Herr Haase hervorhebt, von einer Querstreifung der Eulen unter den Schmetterlingen sprach, im Gegensatz zur Längsstreifung ihrer Raupen [1]), hatte ich noch keine weiteren Studien an Schmetterlingen gemacht, nur gesehen, dass auch hier Längsstreifung, Fleckung und Querstreifung in einander übergehen, und bei den Eulen sprach ich von Querstreifung, weil gerade hier jene Beziehung von Vorder- und Hinterflügeln nicht besteht, denn hier sind eben nur die Vorderflügel gestreift, quergestreift, wie ich jetzt vielleicht eben deshalb wieder sagen würde; aber ich würde hinzufügen, dass diese Querstreifung des einzelnen Flügels nach den allgemeinen Thatsachen als Theil der Längsstreifung beider Flügel zusammen aufzufassen sei, indem wir uns ihre ursprüngliche Fortsetzung auf die Hinterflügel dazu denken müssen.

Wenn aber Herr Haase zu Gunsten seiner Bezeichnung bei den Schmetterlingen bemerkt hat, dass ich auch für die entsprechende Bänderung an den Flügeln der Raubvögel [2]) den Ausdruck Querstreifung gebrauche, so ist er nicht sorgfältig im Urtheil gewesen, denn es handelt sich bei jenen Raubvögeln nicht um eine jener der Segelfalter entsprechende, sondern um die gerade entgegengesetzte, bezw. im rechten Winkel zu ihr gestellte Zeichnung: um eine Querstreifung, welche der des Schwanzes und des Rumpfes entsprechend verläuft, wenn man sich die Flügel wiederum ausgespannt denkt. Diese „Querstreifung" ist dann allerdings der Länge des ausgestreckten Flügels nach gerichtet und wäre, wenn man den Flügel allein für sich betrachtete, eine Längsstreifung, wie die Streifung der meisten Noctuiden in diesem Falle als Querstreifung erscheint, aber eben nur in diesem.

Wenn ich nun, wie gesagt, finde, dass nur die Auffassung der Zeichnung der Flügel der Segelfalter und ihrer Verwandten als Längs-

---

1) Variiren der Mauereidechse, Arch. f. Naturgesch. 1881, S. 452. Selbständig, Berlin, Nicolai, S. 220.

2) Ueber die Zeichnung der Vögel und Säugethiere, Württb. Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde 1883, S. 61 ff.

streifung, übereinstimmend mit der Längsstreifung ihres Körpers, in Gemässheit ihrer gesetzmässigen Umbildung den von mir für andere Thiere aufgestellten Zeichnungsgesetzen entspricht, und wenn mein Nachfolger in der Arbeit dies anerkennt, wie er thatsächlich thut, so ist es schon deshalb vollkommen ungereimt von ihm, das, was ich Längsstreifung nenne, als Querstreifung zu bezeichnen.

Wer meine Arbeit, trotz einzelner Ausstellungen, als grundlegend und massgebend anerkennen muss, der hat nicht das Recht die Grundlage meiner Darstellung einfach in das Gegentheil umzukehren, denn er richtet dadurch nichts als Verwirrung an.

Wenn sich Herr Haase aber für seine Umkehrung der Bezeichnung auf die Wachsthumsrichtung des Organs, d. i. der Flügel der Falter, beruft, gegen deren Hauptachse gerichtete Zeichnung doch als quer zu bezeichnen sei, so habe ich zu erwidern, dass wir es nicht mit dem Flügel als solchem, sondern mit dem ganzen Thiere zu thun haben, wenn wir von seiner Streifung reden, und ich wiederhole, dass wir die Bezeichnung der Flügelstreifung nicht in Widerspruch bringen dürfen mit der thatsächlichen Streifung des Körpers, zumal wenn letztere, wie ich gezeigt habe, auch bei der Raupe meinem allgemeinen Zeichnungsgesetz unterworfen ist.

Wir können mit der Wachsthumsrichtung, bezw. mit der Entwicklung in dieser Sache aber vorläufig überhaupt nichts entscheiden, weil wir nichts wissen über die genetischen Ursachen der Zeichnung der Schmetterlinge. Ich nehme an, dass diese auf die Zeichnung der Raupe ursprünglich zurückzuführen sein werden. Um dies festzustellen, ist nicht nur die Kenntniss der Zeichnung aller Falter einer Verwandtenreihe, sondern auch die aller dazu gehörigen Raupen nothwendig. Von letzterer Kenntniss sind wir leider noch weit entfernt. Kennten wir aber alle diese Zeichnungen und kennten wir weiter die Entwicklung der Zeichnung der Schmetterlingsflügel in der Puppe genau, so würde sich wahrscheinlich herausstellen, dass diese Entwicklung dem biogenetischen Gesetze entspricht, indem sie die Zeichnungsstufen der Vorfahren wiederholt und vielleicht zuletzt mit der Zeichnung der Raupen derselben verwandt ist.

Die Flügel des Falters sind in der Entwicklung, wenigstens in späterer Zeit gefaltet — und doch passt die Zeichnung der Vorderflügel bei den längsgestreiften Formen geradlinig auf die der hinteren. Die Flügel sind Ausstülpungen, Faltungen der Körperhaut. Wenn wir die Richtung ihrer Zeichnung, welche der ihres Körpers und der des Körpers der Raupen entspricht, nun verstehen und wenn wir verstehen wollen, dass sie auf Vorder- und Hinterflügel jeder Seite zusammenpasst, so giebt es dafür eine Vorstellung, welche den Ansprüchen des Herrn Haase an die nöthigen Beziehungen der Zeichnung zur Wachsthumsrichtung vollkommen genügen könnte.

Nähmen wir an, dass die zwei Flügel jeder Seite, wie das der Zusammenhang der Zeichnung verlangt, ursprünglich ein Ganzes bilden oder wenigstens dergestalt zusammengehören, dass sie als dicht an einander (hintereinander) angrenzende Blätter, als flächenartige Ausbreitung der Haut der Larve seitlich nach aussen wachsen, so würde sich z. B. die Längsstreifung der Raupe einfach auch auf den Flügeln finden müssen. Aber es wäre dann nicht zu verstehen, warum die Zeichnung der Ober- und die der Unterseite der Flügel zusammenfällt und warum beide in ihren Veränderungen von einander abhängig sind. Auch sind viel mehr Längsstreifen auf Körper und Flügel des Falters zusammen vorhanden als auf dem Körper der Raupe. Man würde also zur Erklärung der Flügelzeichnung unter obigen Voraussetzungen annehmen müssen, dass in Folge jenes Ursprungs der Flügel die Anlage zur gleichartigen oder ähnlichen Zeichnung auf den Flügeln des Falters und auf der Raupe vorhanden ist und dass die Ausbildung der ersteren durch besondere Ursachen veranlasst wird. Das sind aber vorläufig alles gegenstandslose Vermuthungen. Denn es ist auch möglich, dass die Zeichnung der Falter gegenüber jener der Raupen etwas ganz Neues darstellt. Nur so viel ist klar, dass die Streifung der Segelfalter und anderer in ursprünglicher Art gezeichneter Schmetterlinge nach Massgabe aller Ueberlegungen, auch nach Massgabe der Entwicklung, als Längsstreifung, nicht als Querstreifung aufgefasst werden muss.

2) Herr Haase sieht sich „leider genöthigt," den „umgekehrten Weg meiner Bezeichnung einzuschlagen", indem er die Streifen nicht „von der äussersten Flügelspitze" (soll heissen vom Aussenrand der Flügel) bis zur Basis (d. i. Flügelwurzel) numerirt. Er folge, meint er, damit nicht nur einer allgemeiner gültigen Anschauung, sondern sogar mir selbst, denn bei der Mauereidechse zähle auch ich die Streifen des Körpers von der Mitte nach aussen.

So nennt also Herr Haase den von mir mit XI bezeichneten Streifen I u. s. w. und bringt abermals, ohne jeden zwingenden Grund, Verwirrung in die Beschreibung, mit dem billigen Erfolg, etwas Eigenartiges für sich aufweisen zu können.

Dass ich bei den Eidechsen anders gezählt habe als bei den Schmetterlingen, hat seine einfache Ursache in der Bedeutung der als Ausgangspunkt zu nehmenden Streifen in beiden Fällen: bei den Eidechsen ist der auf der Körpermitte gelegene Streifen am beständigsten und am schärfsten ausgesprochen; nach der Seite hin werden die Streifen hier mehr und mehr unbestimmt, so dass man nur eben jenen mittleren als Ausgangspunkt für die Zählung nehmen kann, wie es wohl auch „allgemeiner gültiger Anschauung" entsprechen mag. Aber solche Anschauung kann nicht massgebend sein, wo es sich um den rein praktischen Zweck der Beschreibung handelt. Bei den

Schmetterlingen habe ich den äussersten Streifen mit I bezeichnet, weil er der beständigste ist, während mein elfter Streifen sehr häufig fehlt, und ferner darum, weil überhaupt die Streifen des äusseren Theils der Flügel beständiger und vor allem sicherer zu bestimmen sind als die meisten der nach innen gelegenen. Dies hängt aber damit zusammen, dass bei verschiedenen Thieren, wie ich gezeigt habe, eine verschiedene Richtung der Umbildung der Streifen besteht, welche ich supero-inferiore und infero-superiore genannt habe. Im ersteren Fall bleiben eben die oberen oder inneren Streifen am längsten und am deutlichsten erhalten, und das gilt für die Eidechsen; im anderen Falle ist die Sache umgekehrt, und dies gilt für die Schmetterlinge. Aber auch abgesehen davon haben doch die Streifen der Eidechsen mit denen der Schmetterlinge gar nichts zu thun, und ist es schon deshalb ein völlig müssiges Verlangen, dass beide in derselben Weise bezeichnet werden sollen. Wollte dies Herr Haase aber thun, so musste er wohl folgerichtig von den Längsstreifen des Körpers der Falter ausgehen, indem er diese mitzählte und den auf dem Mittelrücken gelegenen Längsstreifen als I bezeichnete, nicht aber den an der Flügelwurzel gelegenen.

Es wird sich somit für jeden Unbefangenen ergeben, dass meine Bezeichnungsweise vollkommen gerechtfertigt ist. Aber wäre sie es auch nicht in demselben Masse wie sie es thatsächlich ist, so müsste es doch, da sie nun einmal besteht und da sie die zuerst aufgestellte ist, ich will nur sagen aus Gründen der Uebereinstimmung in der Beschreibung, als eine gänzlich unnöthige Spielerei erscheinen, sie ohne zwingenden Grund in das Gegentheil umzukehren.

3) Aber Herr Erich Haase geht mit seinen gegenstandslosen Aenderungen meiner Bezeichnung noch weiter und wird dadurch noch origineller. Er „glaubt", und zwar „im Anschluss an Eimer selbst", die sechsten und siebenten Streifen „besser in einen zusammenfassen zu müssen, denn die zwischen ihnen gelegene Binde ist nur in wenigen Fällen vorhanden, während die verschmolzenen Streifen einen charakteristischen und zugleich konstanten Zeichnungsfaktor bilden".

Diese Ausstellung beweist, dass Herr Haase entweder gar nicht zum Verständniss der eigentlichen Bedeutung meiner Zeichnungs-„Schemata" gelangt ist oder, wenn er dazu gelangt ist, so handelte er gegen allen Sinn und Verstand meiner Befunde, indem er einen der von mir nachgewiesenen Streifen weil er häufig nicht vorkommt, wegfallen lässt und somit nur 10 Streifen statt 11 zählt. Herr Haase meint mit diesem seinem sechsten und siebenten Streifen — meinen fünften und sechsten — die Streifen, welche, meist zu einem verschmolzen, die Begrenzung des äusseren Mittelzellenrandes decken.

Es würde dieser mein Streifen V/VI also der Haase'sche VI. Streifen, und Herr Haase wäre so wiederum unsterblich geworden.

Ich möchte aber alle Nachfolger in der Arbeit bitten, von den Haase'schen Bezeichnungen keinen Gebrauch zu machen — abgesehen davon, dass dadurch nur Verwirrung hervorgerufen wird, ist es klar, dass es vollkommen ungereimt ist, einen Streifen deshalb wegzulassen, weil er nur selten vorkommt. Ja, er müsste mit genannt werden, wenn er auch nur ein einziges Mal, wenn er nur bei einer Grundform von Falterzeichnung vorkäme, schon deshalb, weil er bei später gebildeten Arten wieder als Rückschlag auftreten kann, wie dies thatsächlich für V/VI z. B. bei unserem Podalirius undecimlineatus (Taf. I, Fig. 3) der Fall ist. Gerade dies aber weist auch u. a. darauf hin, dass die Arten, welche jenen Streifen doppelt haben, dass Alebion, Glycerion, Paphus, oder ihnen ähnliche die Stammform von Podalirius sind und nicht, wie Herr Haase will, zu den Antiphates und Verwandten gehören.

4) Herr Haase nennt meine Mittelzellrandbinde Terminalbinde — ich bleibe bei der von mir angewendeten Bezeichnung trotz ihrer Länge, denn sie bedeutet etwas Bestimmtes, und deshalb habe ich sie angewendet. Der Ausdruck Terminalband bedeutet in seiner Allgemeinheit nicht nur nichts, sondern er ist falsch, weil er den Eindruck macht, als ob es sich in der betr. Binde um etwas am Rande der Flügel Gelegenes handle. Ebenso gestattet sich Haase den Luxus einer Ueberfülle von Namen für andere Binden statt der einfachen von mir angewandten Zahlenbezeichnung, Namen welche nur als ganz unnöthige Beschwerung des Gedächtnisses von Bedeutung wären.

Wichtiger ist das Folgende: Herr Haase sagt[1]): „Die dunklen Zeichnungselemente, welche Eimer als einfache schwarze Streifen (strigae) bezeichnet, scheinen mir zusammengesetztere Bildungen zu sein, da sie in vielen Fällen einen bestimmt gefärbten Kern (?) entwickeln und sich dadurch zu einem hellen, dunkelgesäumten Bande umbilden können, weshalb ich sie auch als Bänder (fasciae) bezeichne. Uebrigens hat Eimer die Umwandlung von Streifen zu hellgefärbten Bändern bei P. Podalirius selbst beobachtet."

Also was ich Streifen oder Binden nenne, nennt Herr Haase Bänder — während vorhin meine Eidechsen für ihn mit massgebend für die Zahlenfolge waren, wird jetzt das, was ich nicht nur hier, sondern bei den verschiedensten Thieren Streifung genannt habe und was auch von Anderen so genannt wird, von Herrn Haase bei den Schmetterlingen mit einem anderen Namen belegt. Und warum? Die Begründung beweist einen erstaunlichen Mangel an Sorgfalt bei

1) S. 12.

unserem „vortrefflichen Beobachter“, sie beweist, dass derselbe die Grundsätze meiner ganzen Darstellung in der That gar nicht verstanden, dass er meine Arbeit, auf die er sich doch im Ganzen stützt und die er im Einzelnen wieder bekämpft, gar nicht ordentlich gelesen haben kann. Denn mit jener „Umwandlung von Streifen zu hellgefärbten Bändern“, welche ich bei Podalirius beobachtet habe, kann nichts anderes gemeint sein als entweder die beginnende Verschmelzung zweier Binden (Podalirius, Fig. 3 und 4 meiner Taf. I, Streifen II/III oben) oder der vorhin von mir erwähnte Rückschlag (V/VI Fig. 3 oben). Wenn auch der Streifen VIII bei Podalirius auf der Unterseite, wie ich gezeigt habe, gespalten sein kann (Podalirius Podalirius) oder immer gespalten ist (Podalirius Feisthameli), so deutet dies nach den Grundsätzen meiner Arbeit selbstverständlich auf die gesetzmässige Ursache hin, welche ich für alle solche Verhältnisse in Anspruch genommen und aus unzähligen Thatsachen bewiesen habe, dahin nämlich, dass es sich in der betreffenden Abänderung entweder eben um einen Rückschlag auf eine frühere Form oder aber um eine fortschreitende Umbildung, um eine Neubildung handelt. Da bei den Podalirius gegenüber den Alebion-Glycerion im Uebrigen eine Vereinfachung der Binden aufgetreten ist, so möchte Rückschlag wahrscheinlich sein und liegt dann darin eine Hindeutung auf einen Vorfahren, welcher, noch ursprünglicher als Alebion-Glycerion gezeichnet, 12 Binden gehabt hätte und von welchem also Alebion-Glycerion und Podalirius abstammen würden, entweder jene und dieser selbständig oder nur Alebion-Glycerion und von diesen wieder Podalirius.

Dasselbe gilt für die Binde VIII, welche vielfach auf der Unterseite der Hinterflügel doppelt ist, und für IX, welche z. B. bei Papilio Pilumnus (Taf. V, Fig. 3) auf der Unterseite Andeutung einer Spaltung zeigt und welche auch Haase auf seinem Schema (S. 13) gespalten abbildet.

Es handelt sich wohl überall, wie gesagt, um Andeutung dahin, dass mehr als die von mir zu Grunde gelegten elf Längsstreifen an den Vorfahren der Papilioniden vorhanden waren. Eine lebende solche Form ist aber bis jetzt nicht bekannt.

Somit wird man wohl, will man nicht Verwirrung anrichten, meine Namen und meine Zahlen beibehalten müssen.

5) Wenn Herr Haase wiederholt betont, dass meine Arbeit sich nur auf die Zeichnung „einer kleinen Gruppe der Gattung Papilio“ bezieht, „welche nur die „eigentlichen“ Segelfalter umfasst“, und wenn er damit augenscheinlich Bemängelungen meiner Arbeit einen besonderen Rückhalt geben will, so thut er mir sehr Unrecht. Denn es ist doch wohl alle Anerkennung werth, dass die Voraussetzung, unter welcher ich diese kleine Gruppe bearbeitete: die an derselben

gewonnenen Ergebnisse über die Bedeutung und die Gesetzmässigkeit der Zeichnung gelten für die Falter, zunächst für die Tagfalter überhaupt, dass diese Voraussetzung sich vollauf, sogar unter der verunstaltenden Hand des Herrn Haase bestätigt.

6) Nachdem wir gesehen haben, dass Herr Haase die Grundlagen, von welchen ich bei meiner Darstellung der Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen nach Massgabe der Zeichnung ausgegangen bin, und insbesondere die Bedeutung der Gesetzmässigkeit der letzteren gar nicht erfasst hat, so ist es selbstverständlich gänzlich ohne Belang, wenn derselbe wiederholt betont und zeigen will, dass die Zeichnung zur Feststellung der Verwandtschaft nicht ausreiche, und wenn er mir den Vorwurf macht, dass ich mich zum Behuf dieser Feststellung zu ausschliesslich nach der Zeichnung gerichtet habe. Ich komme übrigens auf diese Frage und auf die Bedeutung insbesondere der Aderung für die Verwandtschaft noch zu sprechen.

7) Herr Erich Haase sagt auf Seite 16 seiner Schrift weiter: „Im Gegensatz zu Eimer's allerdings bisher von ihm nur an den „eigentlichen“ Segelfaltern geprüften Auffassung des verwandtschaftlichen Zusammenhanges der einzelnen Arten muss ich betonen, dass ich mit C. und R. Felder neben der Verwandtschaft die geographische Verbreitung als das wichtigste Moment für die Aufstellung natürlicher Artengruppen ansehe“ — lauter „Gegensatz“ und ebensoviel gegenstandslose Beschuldigung meiner Arbeit. Wenn Herr Erich Haase diese Arbeit gelesen hätte, wäre es ihm nicht möglich gewesen, vorstehende Behauptung betreffend Vernachlässigung der geographischen Verbreitung meinerseits auszusprechen — er ist aber auch nicht zum einfachsten Verständniss der vorliegenden Fragen überhaupt durchgedrungen, sonst hätte er nicht den Satz drucken lassen können, dass er (nicht aber ich) neben der Verwandtschaft die geographische Verbreitung als das wichtigste Moment für die Aufstellung natürlicher Artengruppen ansehe.

Abgesehen davon ist es vollkommen unrichtig, wenn Herr Haase behauptet, ich hätte meine Auffassung bisher nur an den „eigentlichen“ Segelfaltern geprüft. Ich habe u. a. schon in meiner Rede über den Begriff des thierischen Individuum auf der Freiburger Naturforscherversammlung 1883 darauf hingewiesen, dass meine Aufstellungen auch für andere Schmetterlinge gelten, wie das Dr. Fickert ja für die Ornithopteren gezeigt hat. In der That lässt sich leicht an der Hand der Zeichnung ein Stammbaum aufstellen, welcher zunächst die Papilio-Arten und dann andere Gruppen verbindet.

Aus den bezüglichen Arbeiten geht, ganz im Gegensatz zu der Behauptung des Herrn Haase, die Thatsache hervor, dass weder er selbst, noch auch C. und R. Felder so hochgradige und vielseitige

Beziehungen zwischen geographischer Verbreitung und Verwandtschaft aufgestellt haben, wie ich es thue.

Dr. Fickert fasst hierüber Folgendes zusammen: „Dass die beiden Felder ihr System der Papilio-Arten durchaus nicht immer auf die geographische Verbreitung gegründet haben, ergiebt sich ohne weiteres aus der folgenden Aufzählung ihrer Sectionen XIX bis XXVI, welche die eigentlichen Segelfalter umfassen.

Sect. XIX.

Subsectio A.

Papilio Bellerophon Dalm.	Ostbrasilien.

Subsectio B.

Papilio Agesilaus Boisd.	Neugranada, Venezuela.
Papilio Autosilaus Boisd.	Oberer Amazonenstrom, Mexiko Ostbrasilien.
Papilio Protesilaus L.	Südamerika.
Papilio Telesilaus C. u. R. Felder	Amazonenstrom, Neu-Granada, Ostbrasilien.
Papilio Archesilaus Felder	Neu-Granada.
Papilio Penthesilaus Felder	Mexiko.

Sect. XX.

Papilio Glycerion Gray	Nordindien.

Sect. XXI.

Subsection A.

Papilio Alebion Gray	Nordchina.

Subsectio B.

Papilio Agetes Westw.	Nordindien.

Subsectio C.

Papilio Antiphates Cram.	Südasien.
Papilio Euphrates Felder	Luzon.
Papilio Androcles Boisd.	Celebes.
Papilio Dorcus De Haan	Celebes.

Subsectio D.

Papilio Orestes F. = Nomius Esper	Nordindien.
Papilio Anticrates Doubldy.	Nordindien.
Papilio Aristaeus Cram.	Molukken.
Papilio parmatus Gray	Australien.
Papilio Pherecrates Felder	Neu-Guinea.
Papilio Hermocrates Felder	Luzon.
Papilio Rhesus Boisd.	Celebes.

Sect. XXII.

Papilio Epidaus Boisd.	Mexiko, Honduras.

Sect. XXIII.

Subsectio A.

Papilio Arcesilaus Lucas	Venezuela.
Papilio Anaxilaus Felder	Neu-Granada.
Papilio Xanthicles Bates	Guatemala.

Subsectio B.	
Papilio Sinon Cram.	Cuba, Jamaika.
Subsectio C.	
Papilio Philolaus Boisd.	Mexiko, Nicaragua.
Subsectio D.	
Papilio Celadon Lucas	Cuba, Jamaika.
Papilio Marcellinus Doubldy. = Sinon Lucas	Jamaika.
Subsectio E.	
Papilio Marcellus Boisd. und Lec. = Ajax L.	Nordamerika.
Subsectio F.	
Papilio Telamonides Felder = Ajax L.	Nordamerika.
Papilio Ajax L.	Nordamerika.
Sect. XXIV.	
Papilio Leosthenes Doubldy.	Australien.
Sect. XXV.	
Papilio Feisthamelii Dup.	Südwesteuropa.
Papilio Podalirius L.	Europa, Asien.
Sect. XXVI.	
Subsectio A.	
Papilio Policenes Cram.	Afrika.
Subsectio B.	
Papilio Antheus Cram.	Afrika.
Papilio Evombar Boisd.	Madagaskar.

Wie man sieht, sind in den Sectionen zwar die Arten geographisch zusammengestellt, aber z. Th. aus sehr weiten Gebieten (z. B. Sect. XXI); amerikanische und indische, bezw. australische Sectionen wechseln mit einander ab, und die einzelnen Sectionen von demselben Vaterlande sind oft weit von einander getrennt, so z. B. Sektion XIX und XXII/XXIII, welche Haase ganz eng mit einander verbunden wissen will."

Herr Haase selbst reisst aber, wie wir noch sehen werden, die Formen, welche von mir auf Grund der Zeichnung zusammengestellt werden und welche mit einer einzigen Ausnahme, die ich für eingewandert ansehe (Rhesus in Celebes), auch ganz entsprechend geographisch verbreitet sind, auseinander und stellt sie entgegen der Verbreitung, nur auf Grund des Geäders anders zusammen.

8) Nach Herrn Haase soll meine Binde V/VI [1]) sich bei Podalirius nicht auf die Hinterflügel fortsetzen, weil sie „unten weiter als oben vor dem Hinterrande abgekürzt sei", d. h. verständlich gesagt:

1) Es heisst bei Haase (S. 19) fälschlich „IX Eimer's". Ebenso ist auf S. 14 von meinem antero-posterioren Entwicklungsgesetz statt postero-anteriorem zu lesen.

meine Binde V/VI hört auf der Unterseite der Oberflügel etwas vor dem Hinterrande auf. Die Binde, welche ich als ihre Fortsetzung auf den Hinterflügeln bezeichne, reicht aber bis zum Vorderrand der Hinterflügel. Deshalb sollen beide nicht zusammen, sondern es soll das betreffende Bindenstück der Hinterflügel zu Streifen IV der Vorderflügel gehören.

Der unerlaubte Mangel an Sorgfalt, von welchem unser vortrefflicher Beobachter überall so hervorragende Beweise ablegt, kann wieder nicht deutlicher hervortreten als in dieser seiner Aufstellung: er darf sich nur die Mühe machen, sich Vorder- und Hinterflügel in die richtige Lage zu denken, so zusammengeschoben, dass die unzweifelhaft zusammengehörigen übrigen Streifen von Vorder- und Hinterflügel aufeinander passen, wie besonders IX und X, so wird er finden, dass auch V/VI auf dem betreffenden Streifen der Hinterflügel passen wird, nicht aber IV.

Es hat diese Sache aber noch eine andere ebenso naheliegende wie wichtige Seite, welche unserem vortrefflichen Beobachter vollkommen entgangen ist: schiebt man Vorder- und Hinterflügel so zusammen, dass alle die genannten Streifen aufeinander passen, so hat man die natürliche Lage der flachen Ausbreitung der Flügel, in welcher der Vorderrand der Hinterflügel den Hinterrand der Vorderflügel überragt, also einen kleinen Theil der letzteren, von unten gesehen, deckt, und zwar genau bis dahin, wo der Streifen V/VI der Vorderflügel aufhört.

Ganz dasselbe haben wir auch auf den Hinterflügeln anderer Falter für die Binde IX (Antiphates, Androcles, Taf. II, und a.). Ebenso finden wir in anderen Fällen (Policenes, Antheus Taf. IV), dass, von oben gesehen, die Grundfarbe des vorderen Theils der Hinterflügel fehlt, der Flügel also farblos ist, soweit wie er in der Ruhe vom Vorderflügel bedeckt wird.

Es ist diese Thatsache, welche Herr Haase nicht beachtet und deren Theilerscheinung er zu ganz falschen Schlüssen verwerthet hat, von grosser Bedeutung, einmal für den weiteren Beweis — sofern solcher noch nöthig wäre — dahin, dass die Streifung der Vorder- und Hinterflügel zusammengehört; dann aber dahin, dass Lichtwirkung mit der Entstehung der Streifung in ursächlichem Verhältniss stehen muss.

9) Einem Vorwurf und „Gegensatz“ zwischen Herrn Haase und mir muss ich näher treten, weil derselbe nicht wie die bisherigen Ausstellungen unwichtige Nebendinge, sondern grundlegende Thatsachen berührt.

Herr Erich Haase wirft mir vor, dass ich, ohne das Geäder zu berücksichtigen, allein auf Grund von Merkmalen der Zeichnung

in unbegründeter Weise Falter zu verwandtschaftlichen Gruppen vereinigt habe [1]). In ebenso wenig verbindlicher Weise wie er bis dahin mir gegenüber sich äusserte, sagt er [2]), indem er meine Gruppenbildung behandelt: „Im Gegensatz zu diesen der Entwicklung des Geäders und den geläufigen Ansichten über den Zusammenhang der Thierfaunen widersprechenden Hypothesen (!) werden wir erst im Anschluss an die durch Strukturmerkmale zu begründende Verwandtschaft die durch geographische Verbreitung mit einander vergleichbaren Formen auch auf diejenigen Zeichen gemeinsamen Ursprungs untersuchen, welche sich in ihrer Zeichnung erhalten haben".

Nun ja, ich habe eben in der Gesetzmässigkeit und in der Umbildung der Zeichnung ein hochwichtiges, das hervorragendste Mittel für die Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehungen zahlreicher Thiere und besonders der Schmetterlinge erkannt, und Herr Erich Haase wird daran nichts ändern, mag er immerhin „im Gegensatz" dazu das Geäder in erste, die Zeichnung in zweite Linie stellen. Die geographischen Beziehungen der Arten aber werden durch meine Aufstellungen gestützt, nicht durch die seinigen. Die geographische Verbreitung ist ferner nicht, wie Herr Erich Haase immer wieder meint, ein Mittel, eine Grundlage zur Feststellung der Verwandtschaft, sie ist vielmehr eine Ursache der Umbildung der Arten und damit erscheint sie zugleich als ein Beweis meiner Verwandtschaftslehre. Sind meine Zeichnungsgesetze richtig, so sind es auch die darnach von mir aufgestellten Verwandtschaftsbeziehungen. Von Hypothese ist bei meiner Behandlung der Dinge nicht zu reden, sondern eben von unbedingter Gesetzmässigkeit. Nur wenn zahlreiche Zwischenformen fehlen, wie z. B. bei Agetes und Bellerophon im ersten Theil meiner Arbeit, wäre ein etwas anderer Zusammenhang der Formen als der von mir aufgestellte, schon in Rücksicht auf das Gesetz der unabhängigen Entwicklungsgleichheit denkbar. Aber auf Grund des Verhaltens der Aderung wird der nicht festgestellt werden können. Die Aderung tritt gegenüber der Zeichnung für die Feststellung der Verwandtschaft sehr in den Hintergrund und zwar haben Bedeutung für dieselbe nur gewisse Adern, andere, und zwar gerade auch die, welche Herr Haase zur Begründung seines Gegensatzes gegen mich verwerthet, sind so der Veränderung unterworfen, dass sie gar nicht benutzt werden können. Dahin gehören eben vor allem die Adern des vorderen Randes des Vorderflügel, denn sie verändern sich sehr mit der Form der Flügel, und diese wird, wie wir sahen, schon eine andere bei den Abarten, welche durch künstliche Wärme erzeugt werden oder in natürlicher grösserer Wärme entstanden sind.

1) S. 31.
2) S. 32.

Dr. Fickert hat die zunächst in Frage kommenden Falter auf die von Herrn Haase für massgebend erachtete Aderung untersucht und kommt zu folgendem Ergebniss: „C. und R. Felder[1]) waren wohl die ersten, welche darauf aufmerksam machten, dass bei einer Reihe indo-australischer und afrikanischer Papilio-Arten der erste Subcostaladerast bald nach seinem Ursprunge sich mit der Costalader vereinigt. Es findet sich dieses Verhalten bei ihren Sectionen XX, XXI und XXVI u. a., für unseren Zweck kommen aber nur die erwähnten drei in Betracht. Da nun wegen dieser Eigenthümlichkeit des Geäders E. Haase (a. a. O. S. 30) die Richtigkeit der von Eimer in seiner „Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen" gegebenen Eintheilung der Segelfalter anzweifelte, unternahm ich eine genauere Untersuchung des Costal- und Subcostalgeäders bei den genannten Schmetterlingen, um mir über den Werth dieses Geäders für die Systematik ein Urtheil zu bilden. Zum Voraus bemerke ich, dass ich in der Namengebung für das Geäder mich der älteren Bezeichnungsweise anschliesse, da ich keinen vernünftigen Grund dafür finden kann, nach Herrn Haase ist die Costalader Subcostalader, die Subcostalader mit ihren Aesten aber Radialader zu nennen. Solche meines Erachtens ganz willkürlichen Namensänderungen tragen nur dazu bei Verwirrung zu schaffen, nicht aber Klarheit herzustellen.

Das Eingangs erwähnte Verhalten zeigen unter den von Eimer behandelten Segelfaltern Papilio Alebion Gray, Glycerion Gray, Paphus Nicév., Agetes Westw., Antiphates Cram., Euphrates Feld., Epaminondas Oberth., Androcles Boisd., Dorcus De Haan, Hermocrates Feld., Aristeoides Eimer, Nomius Esp., Aristeus Cram., Anticrates Doubl., Rhesus Boisd., Policenes Cram., Antheus Cram., Evombar Boisd., Colonna Ward und Porthaon Hew.

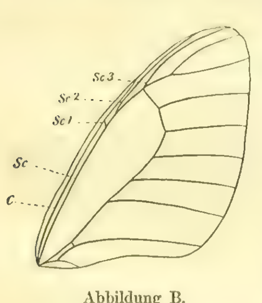


Abbildung B.

Sehen wir nun zuerst, wie sich die Verhältnisse der Costalader und der drei ersten Subcostaladeräste bei den einzelnen Arten gestalten. Bei Papilio Alebion (Abb. B) ist der erste Subcostaladerast *Sc 1* eine ganz kurze, nur etwa 1 mm lange Verbindung zwischen der Costalader *C* und dem Stamm der Subcostalader *Sc*. Bald hinter ihr entspringt, ziemlich weit vom äusseren Zellrande entfernt, der zweite Subcostaladerast, während der dritte *Sc 3*, wie gewöhnlich bei

1) C. et R. Felder: Species Lepidopterorum hucusque descriptae vel iconibus expressae in seriem systematicam digestae. Verh. d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XIV. Bd., 1864, S. 346 ff.

Papilio gemeinsam mit dem Stiele des vierten und fünften Subcostaladerastes an der Grenze zwischen äusserem und vorderem Zellrand entspringt. Bei Papilio Glycerion verhält sich der erste Subcostaladerast wie bei Alebion, der zweite zeigt bei den beiden mir vorliegenden Stücken ein verschiedenes Verhalten: bei dem einen entspringt er im ersten Drittel zwischen dem ersten und dritten Subcostaladerast, bei dem anderen in der Mitte der beiden. Papilio Paphus gleicht in Beziehung auf *Sc 1* Alebion, *Sc 2* entspringt bald dicht hinter *Sc 1*, bald etwas weiter von derselben entfernt. Wir sehen also bei diesen sicher ganz nahe verwandten drei Formen in Beziehung auf das gegenseitige Verhalten der drei Subcostaladeräste eine ziemliche Verschiedenheit.

Bei Papilio Agetes (Abb. C) ist der erste Subcostaladerast *Sc 1* bedeutend länger als bei den vorhergehenden und mündet erst in der Höhe des äusseren Zellrandes in die Costalader, der zweite Subcostaladerast *Sc 2* entspringt mit ihm gemeinsam. Bei Papilio

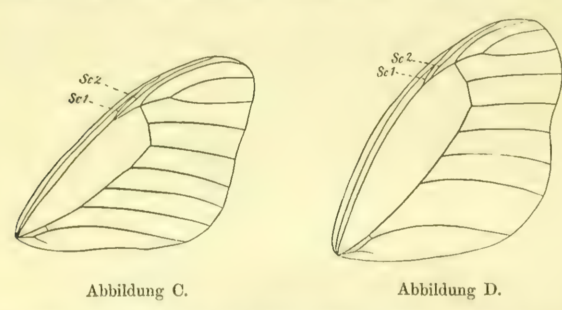


Abbildung C. Abbildung D.

Antiphates (Abb. D) mit seinen zahlreichen Abarten verhält sich *Sc 1* wie bei Agetes, *Sc 2* entspringt wie bei dem einen Glycerion im ersten Drittel zwischen *Sc 1* und *Sc 3*. Bei Papilio Euphrates ist *Sc 1* etwas länger als bei Antiphates, *Sc 2* entspringt wie bei diesem. Ein ähnliches Verhalten zeigen auch die drei übrigen Arten der Antiphates-Gruppe, nur ist bei Papilio Epaminondas der Ursprung von *Sc 2* wechselnd, und bei Papilio Androcles entspringt *Sc 2* näher an *Sc 1*, als bei Antiphates.

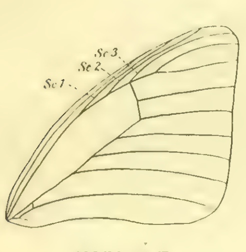
Papilio Hermocrates zeigt das Verhalten von Androcles, während Nomius sich an Antiphates anschliesst. Aristeus und Anticrates haben wieder wechselnden Ursprung von *Sc 2*. Bei Papilio Rhesus finde ich *Sc 1* verhältnissmässig lang und *Sc 2* in seinem Ursprung wechselnd.

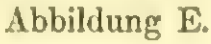
Von den afrikanischen Formen liegen mir zur Untersuchung nur Papilio Policenes, Antheus und Colonna vor. Von diesen zeigen Policenes und Antheus das Verhalten von Antiphates, während Colonna

dadurch ausgezeichnet ist, dass *Sc 2* in der Mitte zwischen *Sc 1* und *Sc 3* entspringt.

Wir sehen also, dass der erste Subcostaladerast in Beziehung auf seine Länge und seine Einmündungsstelle in die Costalader, der zweite in Beziehung auf seine Ursprungsstelle verschiedenen, sogar manchmal individuellen Abweichungen unterliegt.

Die übrigen Segelfalter schliessen sich mit einer einer einzigen Ausnahme, welche ich später zu besprechen habe, im Verhalten der drei ersten Subcostaladeräste an Papilio Podalirius L. (Abb. E) an. Der erste Subcostaladerast bleibt selbstständig und verschmilzt nicht mit der Costalader, während der zweite Subcostaladerast etwa in der Mitte zwischen dem ersten und dritten enspringt. Von indo-australischen Formen gehört hierher Papilio Leosthenes Doubldy. Ein ganz besonderes Verhalten, auf welches meines Wissens noch Niemand aufmerksam gemacht hat, zeigt der südamerikanische Papilio Bellerophon Dalm., und dieses Verhalten beweist allein, wie wenig Werth für




Abbildung E.

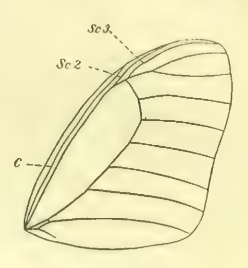


Abbildung F.

die Beurtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen der erste Subcostaladerast hat. Papilio Bellerophon (Abb. F), welcher unbestritten zu Agesilaus Boisd. und Protesilaus L. in naher Verwandtschaft steht, ist dadurch vor allen Segelfaltern, ja wahrscheinlich auch vor allen Papilio-Arten ausgezeichnet, dass ihm der erste Subcostaladerast ganz fehlt. Dieser Unterschied würde, wenn erkannt, zur Zeit der Herrschaft der Lehre vom Flügelgeäder der Schmetterlinge allein wohl genügt haben für P. Bellerophon, wenn nicht eine besondere Gattung, so doch wenigstens eine Untergattung aufzustellen. Hat man aber einmal eine grössere Anzahl von Individuen einer Art oder Arten einer Gattung genau auf das Geäder untersucht und dabei gefunden, dass eine ganze Anzahl von Adern, besonders die Costalader und die ersten Aeste der Subcostaladern mehr oder weniger in ihrem Verhalten variiren, so wird man auf solche kleine Abweichungen kein allzu grosses Gewicht mehr legen. Ich meine

deshalb, dass gar kein Grund vorliegt, den Papilio Agetes, welchem übrigens auch C. und R. Felder das Aussehen der Protesilaus-Gruppe zuerkennen, von dieser Gruppe zu trennen und ausserdem Papilio Leosthenes trotz des anderen Verlaufs des ersten Subcostaladerastes von den ihm sonst so verwandten Anticrates u. s. w. zu trennen."

Nach Vorstehendem brauche ich auf die Ausstellungen, welche Herr Haase an meiner systematischen Aufstellung macht, nicht näher einzugehen und bemerke dazu nur Folgendes:

10) Herr Haase will auf Grund des Geäders Beziehungen der Alebion-Glycerion-Paphus-Gruppe mit den Agetes-Antiphates-Anticrates und zugleich mit den afrikanischen Policenes-Antheus herstellen. Das soll natürliche geographische Gruppirung sein! Dazu ist noch zu sagen, dass es ganz unmöglich ist, die nordindischen und nordchinesischen Falter, wie Alebion-Glycerion-Paphus, mit denen von Südindien und dem malayischen Archipel (Antiphates, Anticrates) in geographischen Verband zu bringen. Das nordindische und nordchinesische Faunengebiet schliesst sich vielmehr nach Westen an das europäische an, wie auch die Machaon zeigen. Dass aber derselbe Schriftsteller, welcher fortwährend auf seine Berücksichtigung des geographischen Zusammenhanges pocht, gar die Indo-Malayen auch noch mit den Afrikanern in Beziehung bringen will, ist doch höchst sonderbar. Wenn er dazu sagt: „diese verwandtschaftliche Beziehung wird auch in mancher Hinsicht durch die Zeichnung der Flügel und die Färbung des Leibes gestützt", so liegt in dieser so ganz nebensächlichen Anerkennung der Wichtigkeit der Zeichnung Angesichts der von mir gezeigten massgebenden Bedeutung derselben nur wieder ein Beweis dafür, dass Herr Erich Haase wie in der Namengebung, so auch in Beziehung auf den Inhalt mit Gewalt Neues machen will, oder dass er meine Arbeit gar nicht genau gelesen hat — wenn nicht für beides.

Geradezu erstaunliche Geographie und zugleich Folgerichtigkeit ist es aber, wenn der australische (!) Leosthenes wegen des Geäders an die europäischen Podalirius angeschlossen wird, und wenn ein paar Seiten später [1]) die nordindischen Gyas-Evan, trotzdem sie dasselbe Geäder haben wie Leosthenes, an den neuholländischen Macleyanus angeschlossen werden.

Das einzige geographische Verbrechen, welches mir dagegen Herr Haase glaubt vorwerfen zu können, ist eben das, dass ich Rhesus auf Celebes zu den Amerikanern rechne, weil seine Zeichnung durchaus auf diese hinweist, so dass ich ihn, unter ausdrücklicher Berücksichtigung des geographischen Widerspruchs, für eine von

1) S. 35.

Amerika nach Indien gerathene, bezw. verschlagene Form bezeichnete. Trotz dieser meiner Erklärung benützt Herr Haase immer wieder den Rhesus, um mir Mangel an geograpischem Verständniss in der Frage vorzuwerfen.

Schon nach dieser Behandlung wird sich Niemand über die Zusammenfassung der Ergebnisse wundern, zu welcher Herr Erich Haase gelangt [1]), indem er den Beweis für die Papilioniden erbracht zu haben glaubt, „dass eine Untersuchung über Verwandtschaften, welche allein, wie die Eimer's es unternahm, die Zeichnung berücksichtigt, unmöglich zu irgendwie verwendbaren (!!) Resultaten führen kann.“

Das ist doch, Angesichts der von mir festgestellten unumstösslichen Thatsachen gewiss ein starkes Urtheil von Seiten eines Schriftstellers vollends, welcher sich überall bei seinen Verwandtschaftsaufstellungen auf meine Zeichnungslehre stützt und welcher denselben sogar mein Zeichnungsschema zu Grunde legt und von welchem für dieses absprechende Urtheil überhaupt kein einziger unanfechtbarer Beweis vorgebracht werden konnte.

Doch hören wir am Schluss seiner Abhandlung einen solchen Beweis! Herr Erich Haase fährt nach obigem Ausspruch fort: „Als geradezu überzeugenden Beweis dafür führe ich nur die Gattungen Doritis und Parnassius an, welche in der That sehr nahe mit einander verwandt sind und doch eine durchaus verschiedene Zeichnung besitzen. Weiter haben wir aber zu zeigen Gelegenheit gehabt, dass in der That eine gewisse Regelmässigkeit (!) vorhanden ist, mit welcher die Umbildung der Zeichnungen erfolgt, dass aber diese nicht einmal im Rahmen einer Gattung in jeder Beziehung durchgeführt ist.“

Damit hat der „vortreffliche Beobachter“, von welchem Herr Weismann spricht, sich selbst und seiner Beweisführung sein eigenes Urtheil endgültig gesprochen.

Doritis und Parnassius sollen eine durchaus verschiedene Zeichnung besitzen! Warum? Offenbar wegen der „Querstrichelung“, welche die Oberseite der Vorderflügel von Doritis hat und in Beziehung auf welche mein Herr Gegner behauptet, dass sie eine sehr ursprüngliche Zeichnung sei, aus welcher „erst die Flecke und die Bänder hervorgingen“.

Ein jedes Kind wird aber auf den ersten Blick erkennen, dass, wenn man die Querstrichelung der Vorderflügel bei Doritis wegnimmt, dann dieselbe Grundzeichnung an diesem Falter übrig bleibt, welche auch bei Parnassius vorhanden und dass sie deshalb eine ganz neue Eigenschaft ist. Ein weiterer Blick auf die Verwandten von Parnassius aber führt zurück auf Zerynthia, wie

1) S. 112.

Zerynthia cerysii God., welche (alle Zerynthien, bezw. Thais) zuletzt offenbar in segelfalterähnlich längsgestreiften Formen wie Luehdorfia Puziloi ihren Ausgangspunkt nehmen. Die „Querstrichelung" von Doritis, Rieselung, wie ich sie nennen möchte, ist eine ganz sekundäre Eigenschaft, welche mit ursprünglicher Längsstreifung und mit der Fleckenzeichnung gar nichts zu thun hat, am allerwenigsten mit einer solchen, aus welcher die „Flecken" von Doritis hervorgegangen sein könnten. Eine ähnliche solche Zeichnung kommt als sehr vorgeschrittene auch am Kleid von Vögeln, z. B. Schwimmvögeln wie Enten, vorzüglich beim Männchen zuerst an der Brust und an den Seiten vor. Ich bezeichne sie auch dort in einer noch nicht veröffentlichten Arbeit über die Zeichnung der Schwimmvögel als Rieselung; sie ist eine wirkliche Querstreifung. Schon früher beschrieb ich solche Rieselung bei der Mauereidechse; auch bei Raupen kommt sie vor, aber hier überall im rechten Winkel zur Längsstreifung und aus dieser hervorgegangen, was bei Doritis nicht zutrifft.

Die Beispiele von Rieselung, welche Herr Erich Haase an Faltern weiter vorführt, beweisen durchaus meine Ansicht von der Natur dieser Zeichnung bei den Schmetterlingen, falls es eines solchen Beweises überhaupt noch bedürfte, denn alle von ihm genannten Falter sind sehr vorgeschrittene Formen — ich brauche nur Nyctalemon, Urania oder gar Caligo zu nennen. Herr Haase erwähnt auch die Zeichnung der Mittelzelle der Vorderflügel von Xuthus, übersieht aber vollkommen, dass die „Spuren der Querstrichelung", welche dort vorhanden sind, einen ganz anderen Ursprung haben, als dies bei Doritis und bei vielen anderen Schmetterlingen der Fall ist: sie entstehen nämlich in Folge von Durchbrechung der schwarzen Streifen, welche, wie beschrieben, als ganz neue Eigenschaft der Länge der Mittelzelle nach verlaufen. Weiter vorgeschritten ist dann diese Rieselung in der Mittelzelle und auch hinter derselben ausgebreitet bei P. Demoleus.

Wenn schliesslich Herr Erich Haase den ganz allgemeinen Satz aufstellt, dass aus dieser „Wellenzeichnung" sich die Streifen und Binden der Falter überhaupt entwickeln, wenn er diese Behauptung aufstellt, ohne irgend einen Beweis dafür zu bringen, und wenn er dieselbe Angesichts der von mir gegebenen Beweise für den wirklichen Zusammenhang und die gesetzmässige Entstehung der Zeichnungsformen aufzustellen wagt, so ist das doch die denkbar stärkste Leistung eines „vortrefflichen Beobachters" auf unserem Gebiete.

Wenn weiter Herr Erich Haase die Behauptung ausspricht, dass jene „gewisse Regelmässigkeit", welche er der Umbildung der Zeichnung zuzugestehen die Güte hat, „nicht einmal im Rahmen einer Gattung in jeder Beziehung durchgeführt" sei, so treffen wir ihn hier offenbar wiederum auf jenen Spuren, welche beweisen,

dass er meine Arbeit überhaupt nicht gelesen hat. Denn er kann, nach Allem, was ich mitgetheilt habe, doch offenbar nur neue Eigenschaften oder Rückschläge meinen, welche beide in den Rahmen meiner Darstellung von der Gesetzmässigkeit der Umbildung der Zeichnung fallen.

Wer bestreitet, was ich durch unzählige Thatsachen beweise, dass die Zeichnung der Schmetterlinge bis in die unscheinbarsten Einzelheiten hinein auf gesetzmässiger Umbildung beruht, dass nichts, auch nicht das Kleinste in ihr vorkommt, was nicht auf jene Gesetzmässigkeit zurückzuführen ist; wer nach Erscheinen meiner Arbeit bestreiten will, dass die Zeichnung das wesentlichste und untrüglichste Kennzeichen für die Verwandtschaft der Falter und für die Erkenntniss der Gesetze der Artbildung ist, der muss nothwendig mit derselben Freude an „Gegensatz" und Widerspruch an die Behandlung der Frage gehen wie eben Herr Erich Haase.

Dass die Aderung der Flügel mit massgebend für die Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehung der Schmetterlinge sein muss, ist selbstverständlich. Aber es ist nach Vorstehendem ein grosser Irrthum, anzunehmen, dass alles Geäder ohne Unterschied dafür massgebend sein müsse. Ich bin bei den Segelfaltern, und auch jetzt wieder bei den Schwalbenschwänzen nicht auf die Aderung eingegangen, weil wir nichts haben finden können, was den durch die Zeichnung so klar dargelegten von uns vertretenen Beziehungen widerspräche.

Inzwischen ist Herr Haase gestorben. Ich bin mir aber schuldig, Vorstehendes trotzdem zu veröffentlichen, um Missbrauch der Haaseschen „Gegensätze" gegenüber meinen Angaben und Ansichten zu verhüten, und ferner deshalb, weil die Behandlung der Dinge von Seiten des Herrn Haase nur eben ein Beispiel für eine Methode von Angriffen ist, welche meine Arbeiten von Seiten jüngerer Leute, leider zuweilen unter nur allzu deutlicher Beeinflussung durch den Geist der „Schule" so und so oft erfahren haben.

Eine Leistung, welche die des Herrn Erich Haase noch weit übertrifft, ist aus dem Freiburger zoologischen Institut hervorgegangen. Dieselbe befindet sich im 6. Band der Zoologischen Jahrbücher, Abtheilung für Systematik und ist im 7. Bande derselben Zeitschrift von mir gekennzeichnet worden[1]).

Wer diese Schrift und meine Antwort darauf und dann die Arbeit des Herrn Haase gelesen hat, der wird begreifen, dass ich mir im Namen der Wissenschaft Schweigen, so sehr ich es vorziehen würde, in diesen Dingen nicht mehr gestatten darf.

---

1) H. G. Th. Eimer, Bemerkungen zu dem Aufsatz von A. Spuler: Zur Stammesgeschichte der Papilioniden im 6. Band dieser Zeitschrift, nebst einem Zusatz: Ueber Thatsachen in Fragen der Entwicklungslehre.

Am Schlusse des ersten Theils seiner Arbeit[1]) fasst Herr Haase die Ergebnisse der Entwicklung der Zeichnung, wie er sie an den Arten der Papilioniden verfolgen konnte, zusammen und spricht dieselben in einigen Sätzen aus, welche im Wesentlichen meiner Darstellung vollkommen entsprechen[2]). Insbesondere wird der wichtige Satz bestätigt, dass die Umbildungen im Allgemeinen von hinten nach vorn vorschreiten (postero-anteriore Entwicklung); dann, dass „Neubildungen nur in vereinzelten Fällen und wohl meist in Rückschlag auf frühere Zeichnungen" auftreten. Die Bedeutung der als wirkliche Neubildungen auftretenden fortschreitenden neuen Eigenschaften hat Herr Haase offenbar nicht erfasst. Doch darf ich nach solchem Schlussergebniss billig fragen: Warum vorher so viel „Gegensatz"?

Der Gegensatz erscheint alsbald wieder auf einem besonderen Gebiete, zu welchem wir jetzt übergehen.

Verkleidung (Mimicry).

Im zweiten Theil seiner Arbeit „Untersuchungen über die Mimicry" im zweiten Abschnitt behandelt Herr Erich Haase „das natürliche System der Papilioniden und seine Bedeutung für die Mimicry-Theorie". Er kommt zu dem Schlusse, dass, im Gegensatz zu meiner Auffassung, welche die Aehnlichkeit der „immerhin generisch mit einander verwandten Formen als die Resultate eines durch innere Dispositionen bestimmten, immanenten Entwicklungsgesetzes" erblickt, das die „Convergenzen" „ohne Einfluss der natürlichen Auslese selbständig schuf"[3]) — unrichtig sei. Dann, sagt er[4]) als Ergebniss seiner Untersuchungen über Mimicry, „so darf die zuerst von A. W. Bates und A. R. Wallace vertretene Ansicht, dass die wunderbaren Erscheinungen der Mimicry Produkte der natürlichen Auslese sind, das natürliche System der Papilioniden als eine ihrer wichtigsten Stützen betrachten".

Auf die mystische Einkleidung meiner Auffassung von den Ursachen der Umbildung der Zeichnung will ich nicht näher eingehen — dieselben sind bekanntlich rein physiologische.

Gesetzt aber, die Fälle von Aehnlichkeit verschiedener Arten, welche Herr Haase als Mimicry aufführt, beruhten wirklich auf durch Auslese entstandener Verkleidung, so wäre doch nicht abzusehen, wie diese Fälle das „System der Papilioniden" berühren und meinen Nachweis allmäliger schrittweiser Umbildung der Arten anfechten sollten.

---

1) S. 113.
2) Vergl. S. 7 des ersten Theils dieser Arbeit.
3) S. 83.
4) S. 98.

Es müsste denn gezeigt werden, dass diese Arten ebenfalls angepasst wären. Aber auch Haase wagt dies nicht zu behaupten, wie denn alle von mir aufgestellten Thatsachen das Gegentheil beweisen.

Vielmehr glaube ich die Ansicht vertreten zu dürfen, dass umgekehrt die sogenannte Mimicry nur auf Grund der von mir vertretenen Auffassungen, auf Grund nämlich der Herrschaft bestimmter Entwicklungsrichtungen, insbesondere auf Grund unabhängiger Entwicklungsgleichheit erklärt werden kann.

Einiges vorurtheilsloses Nachdenken muss doch zur klaren Ueberzeugung führen, dass die darwinistische Ansicht, es sei die Auslese, die natürliche Zuchtwahl, welche die Verkleidung erzeugt hat, vollkommen unhaltbar ist. Die Zuchtwahl kann — ich muss es immer wiederholen — nichts Neues schaffen, sie kann nur mit schon Geschaffenem arbeiten.

Eine Entstehung von Arten durch natürliche Zuchtwahl giebt es nicht, nur eine Erhaltung schon entstandener Arten durch natürliche Zuchtwahl.

Die Entstehung einer Form, welche in Kleidung eine andere nachahmt, könnte nur entweder durch schrittweise parallel vor sich gehende gleichartige Umbildung beider Formen geschehen sein oder durch sprungweise Entstehung beider, so dass beide gleichzeitig, plötzlich, unabhängig von einander, dieselbe Gestaltung erlangt hätten, oder so, dass die nachahmende ebenso plötzlich und unabhängig sprungweise die Eigenschaften der nachgeahmten erlangte.

In allen diesen Fällen müssen Ursachen der Umbildung vorausgesetzt werden wie ich sie annehme — die Auslese kann ja nur eben wirksam sein, wenn schon vorhandene Aehnlichkeiten zweier Formen einer derselben nützlich sind, sie kann nicht solche nützliche Aehnlichkeiten hervorrufen.

Bei den Schmetterlingen vollends ist eine allmälig entstehende, schrittweise solche Gestaltung zur Aehnlichkeit durch Zuchtwahl durchaus unmöglich, denn die Falter entstehen fertig aus der Puppe.

Wenn also zwei nicht unmittelbar blutsverwandte Arten sich äusserlich sehr ähnlich sind, so kann dies doch nur auf Ursachen beruhen, welche die Gestaltung der Eigenschaften in der Entwicklung vom Ei bis zur Puppe beherrschen. Die merkwürdigen Fälle von unabhängiger Entwicklungsgleichheit, welche gerade bei Schmetterlingen nachzuweisen sind, erklären die scheinbar durch Auslese entstandenen Fälle von Verkleidung auf ganz andere Weise.

Will man im einzelnen Falle von Verkleidung zum Zweck des Schutzes reden, so muss man vor Allem die Lebensverhältnisse der in Frage stehenden Arten genau kennen und zum Beweis zu verwenden im Stande sein. Für die zahlreichen Beispiele von Aehnlichkeit nicht blutsverwandter Arten, welche Herr Erich Haase rundweg

als durch Auslese entstandene Mimicry bezeichnet, bringt derselbe keinen solchen Beweis. Er kennt die Lebensverhältnisse der betreffenden Falter nicht, und trotzdem nimmt Herr Weismann die Angaben Haase's als Beweis für die weite Verbreitung von Mimicry und für die Allmacht der Naturzüchtung hin.

Man wird mir wohl zugeben, dass die von Haase zusammengestellten Aehnlichkeiten ohne jene Kenntniss nicht den mindesten Werth für durch Auslese entstandene Verkleidung haben. Aber es ist sehr bemerkenswerth, dass solche sich ähnliche Arten in der Regel in demselben Gebiete leben. In welchem Masse dies freilich im Einzelnen der Fall ist, ob die Arten thatsächlich untereinander leben, muss erst festgestellt werden, um von wirklicher Mimicry reden zu können. Dass aber die ähnlichen Arten meist in denselben Gebieten, wenn auch nicht untereinander leben, stimmt vollkommen mit den von mir vertretenen Ursachen der Umbildung der Arten. Denn es ist klar, dass unabhängige Entwicklungsgleichheit begünstigt werden wird durch dieselben äusseren Lebensbedingungen.

Es spricht für mich aber auch die Thatsache, dass weit voneinander entfernt lebende nicht blutsverwandte Arten sich so vollkommen ähnlich sein können, wie dies die Zuchtwahlmimicry nur irgend verlangen mag — weil auch in solchen verschiedenen Gebieten zuweilen ähnliche Lebensverhältnisse gegeben sein werden. Ich nenne einige solcher Fälle, welche Dr. Fickert zusammengestellt hat: Phyciodes Leucodesma Feld. aus Südamerika gleicht der Neptis Kikideli Boisd. aus Madagaskar. Ph. amazonica Bates vom Amazonenstrom zeigt den Typus der dort nicht vorkommenden Melitaeen. Vila Caecilia Feld. aus Südamerika gleicht auf der Unterseite den dort nicht vorkommenden Neptis-Arten; Clothilda pantherata von Haiti gleicht ganz einer grossen Argynnis (auf Haiti fehlen Argynnis).

Es giebt aber auch Falter verschiedener Arten, welche sich in der Zeichnung und Gestaltung sehr ähnlich sind, ohne dass von Zuchtwahlverkleidung die Rede sein kann, deshalb weil sie an Grösse sehr verschieden sind. Hierher gehört Phyciodes Langsdorfi Godt. aus Brasilien und der mit ihr zusammen vorkommende Heliconius Besckei, von welchen der letztere viel grösser ist. Ebenso ähneln sich in Südamerika die an Grösse wesentlich verschiedenen Gattungen Catagramma und Agrias durchaus. Ferner stehen in demselben Verhältniss Callithea- und Agrias-Arten.

Dann giebt es nachgewiesene Fälle, in welchen ähnliche, nicht blutsverwandte Arten zusammen vorkommen, ohne dass die eine oder die andere geschützt wäre. So gleicht Papilio Euterpinus Salv. Godm. dem ♀ der nicht geschützten Pieride Euterpe charops Boisd., Dynamine Persis (Südamerika) den ungeschützten Lycaeniden.

Umgekehrt sind viele geschützte Formen ohne Nachahmer geblieben (z. B. Ornithoptera, Zygaenidae).

Schon Mivart hat Darwin's Ansichten über Mimicry entgegengehalten, dass die natürliche Zuchtwahl ungenügend sei, die Anfangsstufen nützlicher Struktureinrichtung zu erklären. In Beziehung auf die Verkleidung so zahlreicher Insekten, welche verschiedenen Gegenständen der Umgebung gleichen, sagt Mivart[1]): „Da nach Mr. Darwin's Theorie eine constante Neigung zu einer unbestimmten Variation vorhanden ist und da die äusserst geringen beginnenden Abänderungen nach allen Richtungen gehen werden, so müssten sie sich zu neutralisiren und anfangs so unstete Modifikationen zu bilden streben, dass es schwierig, wenn nicht unmöglich ist, einzusehen, wie solche unbestimmte Schwankungen allerkleinster[2]) Anfänge jemals eine hinreichend erkennbare Aehnlichkeit mit einem Blatte, einem Bambus oder einem anderen Gegenstande zu Stande bringen können, so dass die natürliche Zuchtwahl sie ergreifen und dauernd erhalten kann." Darwin hat anscheinend Recht, wenn er gegenüber diesem Beispiel sagt: es sei durchaus nicht unwahrscheinlich, dass die Insekten in den vorstehend angeführten Fällen in ihrem ursprünglichen Zustande — als Ausgangspunkt weiterer Umbildungen — eine gewisse rohe und zufällige Aehnlichkeit mit einem gewöhnlich an den von ihnen bewohnten Standorten zu findenden Gegenstande darboten. Es handelt sich in der dabei in Betracht kommenden Gesammtfärbung und Gesammtgestaltung eben nicht um eine einzelne kleinste, im Entstehen begriffene Eigenschaft, sondern um eine Anzahl sehr augenfälliger zugleich. Wohl aber kann die Zuchtwahl, der Nutzen die erste Entstehung dieser Eigenschaften und ihre Ausbildung bis dahin wo sie eben augenfällig werden, nicht erklären. Es kann sich also Darwin bei seiner Beweisführung nicht auf den ursprünglichen Zustand der Insekten berufen.

Es ist gegenüber denjenigen, welche nicht müde werden, die Benutzung des Zufalls von Darwin abzuwenden oder doch in unzutreffender Weise abzuschwächen, am Platze darauf hinzuweisen, in welcher Weise der letztere sich gegenüber der Voraussetzung Mivart's, er nehme Abändern nach allen Richtungen an, verhält, wobei noch hervorzuheben ist, dass diese zwei Worte auch bei Darwin gesperrt gedruckt sind. Darwin will den Mivart'schen Einwand weiter in folgender Weise entkräften[3]): „Wenn man annimmt", sagt er, „dass ein Insekt zufällig[4]) ursprünglich in irgend einem Grade einem

1) Vgl. Darwin, Entst. d. Arten, 2. Aufl., Stuttgart 1879, S. 249 ff.

2) In der deutschen Uebersetzung steht das ungeheuerliche Wort: „infinitesimaler".

3) S. 256.

4) Von mir gesperrt gedruckt.

abgestorbenen Zweige oder einem vertrockneten Blatte ähnlich war, und dass es unbedeutend nach vielen Richtungen hin variirte, dann werden alle die Abänderungen, welche das Insekt überhaupt nur solchen Gegenständen ähnlich machten und dadurch sein Verbergen begünstigten, erhalten werden, während andere Aenderungen vernachlässigt und schliesslich verloren werden; oder sie werden, wenn sie das Insekt überhaupt nur weniger ähnlich mit dem nachgeahmten Gegenstande machen, beseitigt werden."

Ich brauche nicht hervorzuheben, in welchem Gegensatz diese Darwin'sche Auffassung steht zu den Thatsachen von gesetzmässiger Schritt für Schritt vor sich gehender Umbildung, welche ich in diesem Werke nachweise.

Seit dem Erscheinen des ersten Theiles dieses Werkes aber hat meine Lehre, dass das Abändern nirgends zufällig nach den verschiedensten Richtungen, sondern dass es überall gesetzmässig nach bestimmten Richtungen und zwar nach wenigen Richtungen vor sich geht — eine Ansicht, welche bekanntlich für die Pflanzen schon von Nägeli theoretisch unter von mir allerdings nicht anerkannten Voraussetzungen ausgesprochen worden ist — für die Schmetterlinge in Beziehung auf die Erklärung der zahlreichen als Mimicry bezeichneten Aehnlichkeiten von Faltern eine mir werthvolle Unterstützung erhalten.

Es ist auffallend, dass weder Herr Haase noch Herr Weismann den Aufsatz von Hahnel[1]) erwähnen, dessen Verfasser, und zwar mit auf Grund biologischer Beobachtungen an Ort und Stelle, zu Ansichten über Mimicry und anderes gelangt ist, welche mit den meinigen sehr übereinstimmen.

Hahnel spricht von einem „centrifugalen Princip der Individualisirung"[2]), welches man „als das männlich schaffende bezeichnen könnte", im Gegensatz zu der „weiblich-erhaltenden, auf den Stammesursprung zurückgreifenden Schwerkraft der Vererbung. Auf diese letztere aber und die aller Formbildung zu Grunde liegenden Harmonie- und Correlationsgesetze führen alle bei distanten Arten hervortretenden Anklänge in der Zeichnungsanlage wie in der Farbenmischung zurück, und es ist bei diesem Verhältniss das eigentlich Auffällige nur dies, dass irgendwelche einzelne Merkmale sich oft mit einer grösseren Hartnäckigkeit behaupten und weiter vererben, als dies andere Merkmale thun, die unter dem Einfluss der stufenweisen Fortbildung des Typus oft sehr bald einer tief gehenden Umänderung und Zersetzung unterliegen".

---

1) Dr. P. Hahnel, Entomologische Erinnerungen aus Südamerika, in: Deutsche entomol. Ztschr., herausgegeben von der Gesellschaft Iris zu Dresden, u. s. w. Jahrgang 1890.

2) S. 311.

Da Herr Hahnel schon 1887 gestorben ist, konnte er den ersten Theil dieses Werkes nicht kennen, als er seine Schrift schrieb. Aber es scheint aus dem Inhalt dieser Schrift bestimmt geschlossen werden zu müssen, dass er wenigstens meine früheren Arbeiten über das Abändern der Thiere gekannt hat. Denn er spricht in obigen, etwas schwülstigen Worten nicht nur das von mir aufgestellte Gesetz des männlichen Uebergewichts (Präponderanz) und die Thatsache aus, dass die Weibchen in der Regel gegenüber den Männchen auf einer tieferen Stufe der Entwicklung stehen bleiben, er spricht geradezu auch von einer „stufenweisen Fortbildung", welche mit die Grundlage meiner Entwicklungstheorie bildet und welche gleichfalls vor mir nirgends genannt ist. Hahnel nimmt aber diese Lehre als selbstverständliche Voraussetzung an.

Derselbe fährt fort: „Daher lassen sich auch — in Bezug auf Gestalt und Zeichnung — oft weit grössere Abstände unter Arten eines und desselben Genus beobachten, als sie uns mitunter zwischen Arten entgegentreten, die durch generelle Unterschiede weit von einander getrennt sind, die aber ein bestimmtes Zeichnungs- oder Farbenmotiv in augenfälliger Weise festgehalten und vor allen anderen Merkmalen ausgebildet haben".

Nach Anführung einiger Beispiele von grosser Aehnlichkeit der Eigenschaften nicht unmittelbar blutsverwandter Formen heisst es dann entsprechend meiner oben gegebenen Darlegung: „zur Erklärung von Mimicry wäre die Annahme nöthig, dass die beiderseits vorhanden gewesenen Vorstufen von Anfang an stets nebeneinander her sich entwickelt hätten und zwar nothwendiger Weise in gleichem Tempo, Zug um Zug — ein offenbar äusserst künstliches Verhältniss, in dessen Vorschriften sich die Kräfte der Natur nicht würden zwängen lassen".

Auf Grund weiterer Thatsachen kommt Herr Hahnel zu dem Schlusse, dass zwei solche Formen „zu der Aehnlichkeit der Gestalt, die sie kennzeichnet, durchaus auf getrennten Wegen gelangten und somit auch völlig unabhängig von einander, gewissermassen durch eine Laune des Zufalls zusammengeführt wurden".

Von Laune des Zufalls kann selbstverständlich nicht die Rede sein. Es handelt sich vielmehr um streng gesetzmässige Umbildungen, welche aber bei beiden ähnlichen Formen zu demselben Endergebniss geführt haben, auf Grund wenn auch noch so weit zurückliegender Blutsverwandtschaft, d. i. auf Grund eines Stückes ähnlicher oder gleicher stofflicher Zusammensetzung (Constitution) und auf Grund ähnlich oder gleich wirkender äusserer Einflüsse. Es handelt sich um unabhängige Entwicklungsgleichheit[1]).

---

1) Man vergl. „Segelfalter" S. 8 ff.

Herr Hahnel stimmt aber auch darin mit meiner Theorie überein, dass er ausser dem Entwicklungsstillstand (Stehenbleiben auf gewissen Stufen der Entwicklung, Genepistase) auch den Rückschlag für die Aehnlichkeitsbeziehungen verschiedener Falter in Anspruch nimmt und endlich das von mir aufgestellte hochwichtige Gesetz der ungleichartigen Entwicklung (Heterepistasie) streift, welches besagt, es beruhe die Entstehung von Verschiedenheit zahlreicher ursprünglich verwandter Formen darauf, dass einzelne Eigenschaften bei den höheren Arten auf tiefer Stufe der Entwicklung stehen geblieben sind, während andere vorschritten. Derselbe sagt nämlich vom Lycorea-Typus, dessen Schwarzbraun-gelb nicht nur in den nächstverwandten Ithomiden-Sippen, sondern auch in zahlreichen anderen sich findet, man erkenne an ihm oder vielmehr man ahne durch ihn „einerseits die unendliche schrankenlose Freiheit", „in der eine Form nach allen Richtungen sich entfalten kann", andererseits erkenne man „in dem sporadischen Auftreten desselben an getrennten Punkten, wie tief im innersten Kern eines Wesens ein latentes Erbtheil zurückgehalten werden kann, so dass es oft unzählige Zwischenstufen überspringt, ohne zu keimen und zu gähren, um plötzlich als eine Verjüngung des Typus unter ganz veränderten Nebenbeziehungen aufs neue in die Erscheinung zu treten. Ein Gedankenatom von jener Keimanlage, die einst auf früheren Vorstufen zur Bildung einer Pericopis führte, vererbte sich auch in jene anderen Zweige des Stammes, aus denen eine Lycorea, eine Dismorphia hervorging" und erzeugte „Parallelformen".

Von einer schrankenlosen Freiheit der Entfaltung ist allerdings auch beim Lycorea-Typus nicht die Rede, sondern es handelt sich auch hier nur um ganz bestimmte gesetzmässige Umbildungen. Aber allerdings ist die grosse Zahl dieser Umbildungen offenbar bedingt durch Heterepistasie.

Herr Hahnel hebt nun zahlreiche Fälle hervor, in welchen grosse Aehnlichkeit der Farbe, Zeichnung und Gestalt bei bedeutender Verschiedenheit der Grösse der Falter besteht. Er hebt hervor, dass z. B. bei einem solchen Aehnlichkeitsverhältniss, wie es Heliconius Besckei und Phyciodes Langsdorfi bieten, welche wie schon gesagt, sehr ähnlich, aber an Grösse sehr verschieden sind, von einem Ergebniss fortgesetzter Nachahmung und Täuschung schon wegen der ganz verschiedenen Flugart keine Rede sein kann.

Hahnel spricht der Mimicry-Theorie nicht nur die Fähigkeit und die treibende Kraft ab, fortbildend auf eine Art einzuwirken, sondern er erkennt ihr auch einen erhaltenden Einfluss nur in einem sehr geringen Grade zu. Der Bestand einer Art hänge viel mehr von dem Schutze der Larve ab als von der Anpassung des Imago. Sodann macht Herr Hahnel einen sehr wichtigen Punkt gegen

die Anpassungslehre geltend, auf welchen ich längst hingewiesen habe, dass die Aehnlichkeit der Zeichnung in ihren Feinheiten unmöglich ein Schutz vor den Feinden der Schmetterlinge sein kann. Es handelt sich in diesen Feinheiten unbedingt nicht um Anpassungen und kann Mimicry dabei nicht massgebend sein. Bei den für mimetisch gehaltenen Faltern kommen, wie Hahnel hervorhebt, nur die Nachstellungen der Vögel in Betracht und „diese treffen ihre Auswahl an Beute gewiss nicht nach jenen Feinheiten, sondern nach dem allgemeinen Habitus, nach der Flugart".

Es gibt aber auch Fälle, in welchen die Annahme einer Schutznachahmung deshalb aller und jeder Grundlage entbehrt, weil beide Formen in gleicher Weise durch Ungeniessbarkeit geschützt sind. Hahnel hebt hervor: Melinaea Lilis und Heliconius Metalilis, ferner Eueides Pavana und Acraea Anteas.

Die Zahl der von den Vögeln vorzugsweise verfolgten Falter beschränke sich „nach Abzug der meist scharfriechenden weissen Papilio's, der Heliconier u. s. w., der strohernen Catopsilien und aller dürren und kleineren Sachen in der Hauptsache auf die grösseren und compakteren Nymphaliden, welche am allerwenigsten eine Vorliebe für mimetische Nachbildungen zeigen."

Als massgebend für die Aehnlichkeit verschiedener Falterarten bezeichnet Hahnel, indem er auf die grosse Aehnlichkeit von Thieren bestimmter Faunengebiete in der Jetztzeit hinweist, in den verschiedenen Erdperioden einen „topographischen Charakterzug", entsprechend welchem stets auch „ein gewisser physiognomischer Zeitcharakter wirksam gewesen sei, der seine feinen Züge den Erzeugnissen einer bestimmten Schöpfungsperiode in grösserem oder geringerem Grade wird aufgedrängt haben."

Mit anderen Worten: es sind die klimatischen und die damit zusammenhängenden Ernährungsverhältnisse, welche bestimmte äussere Eigenschaften erzeugt haben. So entstanden ähnliche Formen auch in verschiedenen Welttheilen, wie z. B. die Archonias-Arten Südamerikas eine getreue schematische Parallele des Danaidentypus darstellen. (Wozu zu bemerken ist, dass die ähnlichen Archonias und Danais wiederum weit getrennt leben).

Als Beispiel wie bei solchen Parallelformen häufig die eine Gruppe mehr das conservative, weibliche, stationär gebliebene Element repräsentire, eine andere mehr das fortgeschrittene, dunklere, glänzendere, männliche, werden die Danais und Euploea aufgeführt, sodann die Ornithoptera. Es wird hervorgehoben, wie die merkwürdige Doppelreihe, in welcher Danaiden und Euploeen sich gegenüberstehen, eine wie die andere in der Familie der Papilioniden in voller Front ihre Wiederholung findet, wobei eben jene geschlechtliche Verschiedenheit den Grundtypus abgibt. Diese Wiederkehr bestimmt

ausgeprägter Bildungen zeige „in der Geschlossenheit, mit der sie auftreten, den tiefen Zusammenhang, der nicht nur zwischen den Gliedern derselben Gattung oder nahe verwandter Gruppen besteht, sondern der auch die entfernteren Familien und Ordnungen mit einander verkettet und solche Parallelen dann gleichsam als stehen gebliebene Marksteine der gesetzmässig und stufenweise vor sich gegangenen Entwicklung erscheinen lässt. . . . . „Wir sehen", so schliesst Hahnel, „es sind tiefgeschnittene altehrwürdige Runen, die uns in dem Parallelismus solcher Formen ansprechen, eine Zeichenschrift, die die Jahrtausende überdauert . . . . mit jener proteusartigen Geschmeidigkeit, die sie befähigt, aus alt überlieferten Mustern immer neue Bildungen zu schaffen, Formen, die sich zwar oft sehr weit zu entfernen scheinen von dem ursprünglichen Ausgangspunkt, in denen aber dennoch immer wieder aufs Neue die alten und urältesten, im Verborgenen schlummernden Anlagen ihr Anrecht an der Weiterbildung des Typus geltend machen".

Man sieht überall, dass es die Grundzüge meiner Entwicklungstheorie sind, welche in der Hahnel'schen Erklärung der vermeintlich mimetischen Erscheinungen bei den Schmetterlingen wiederkehren. Ich bin hoch erfreut über diese Uebereinstimmung unserer Ansichten, welche mir eben deshalb um so werthvoller ist, weil Herr Hahnel, wie gesagt, den ersten Theil meiner Schmetterlingsarbeit bei Abfassung seiner Schrift nicht gekannt haben kann, wie er denn auch in dem einen Punkte von mir abweicht, dass er, wenn auch nur gelegentlich und nebenbei [1]), eine ganz andere Art der Entwicklung der Zeichnung voraussetzt, als ich sie gezeigt habe. Er meint, es sei dabei auszugehen von einer „einfachen Längsstreifung, wie sie die Aderung vorschrieb" (also Querstreifung in meinem Sinne), welche dann, weiterschreitend, den allmälig erworbenen Farbenüberschuss zu Randflecken und Randbinden verdichtete, um schliesslich die ganze Fläche der Flügel mit Streifen und Punkten zu überdecken."

Aber die Hauptsache für mich ist, dass Hahnel auf Grund seiner Beobachtungen auf die Annahme einer gesetzmässigen Umbildung der Zeichnung gekommen ist, welche nach bestimmten Richtungen vor sich gehe, dass er ferner das Stehenbleiben der Entwicklung auf verschiedenen Stufen (Genepistase), die verschiedenstufige Entwicklung (Heterepistasie), den Rückschlag und die männliche Präponderanz für seine Erklärung in Anspruch nimmt.

Wie aber ist es möglich, dass Herr Erich Haase in seiner Arbeit über Mimicry, in welcher er mir entgegentritt, die mit den meinigen so hochgradig übereinstimmenden Ansichten Hahnels gar nicht erwähnt, während er dessen Schrift doch kennt und auch in

1) S. 318.

Beziehung auf andere Fragen anführt? Musste er Hahnel nicht um so mehr erwähnen, als dessen Anschauungen durch Beobachtung an Ort und Stelle gewonnen sind, während Haase selbst über Mimicry geschrieben und vermeintliche Verkleidungsformen in Fülle zusammengestellt hat, ohne auch nur je eine derselben im Freien beobachtet zu haben? Dass auch Herr Weismann den seinen Ansichten widersprechenden vortrefflichen Beobachter Hahnel, dessen Arbeit schon in Staudinger's Exotischen Schmetterlingen erwähnt ist[1]) gleichfalls nicht beehrt, erscheint mir nach dem vollkommenen Todschweigen meiner eigenen Arbeiten von Seiten dieses Naturforschers nicht wunderbar.

Es liefert nun meine vorliegende Behandlung der Schwalbenschwänze sehr merkwürdige Belege für die Entstehung scheinbar verkleideter Formen auf Grund gesetzmässiger Entwicklung nach bestimmter Richtung und zwar sind diese Fälle deshalb hervorragend bemerkenswerth, weil dabei nicht männliche, sondern **weibliche** Präponderanz im Spiele ist.

Eine bestimmte Entwicklungsrichtung besteht bei den Schwalbenschwänzen, wie meine Tafeln zeigen, darin, dass eine an den Flügelwurzeln beginnende Schwarzfärbung (Machaon) sich allmälig über die Flügel ausbreitet (Asterias-Gruppe), bis die Falter mit Ausnahme ausgesparter Flecke vollkommen schwarz geworden sind, besonders auf der Oberseite (P. Asterias, Taf. VII, Fig. 10), denn auf dieser tritt die Schwarzfärbung von vornherein in stärkerem Masse auf als auf der Unterseite.

Diese Schwarzfärbung ist, nebenbei gesagt, sehr zu unterscheiden von einem gewöhnlichen Melanismus, wie er z. B. auch bei unserem gewöhnlichen P. Machaon in seltenen Fällen auf der ganzen Flügelfläche auftritt, wobei aber die ursprüngliche Bindenzeichnung durch die schwarze Farbe durchscheint. Dies ist bei unserer Schwarzfärbung auf Grund gesetzmässiger Umbildung nicht der Fall. Unter den von mir abgebildeten Faltern macht hiervon eine Ausnahme nur P. Turnus var. Glaucus L. ♀ mit seiner Unterseite und Spuren auf der Oberseite.

Diese fast ganz schwarze Abart des P. Turnus kommt also nur beim ♀ vor und überschreitet, wie wir schon besprochen haben, noch den Grad der Entwicklungsrichtung nach Schwarz, welchen P. Asterias (VII, 10) erreicht hat, und zwar mit Auslassen von Flecken der Grundfarbe, welche auch hier frei bleiben; ebenso überschreitet er den Grad der Entwicklung, welche in derselben Richtung P. Troilus

1) O. Staudinger und E. Schatz, Exotische Schmetterlinge, Fürth 1892. Vorwort zu: die Familien und Gattungen der Tagfalter von J. Röber Nov. 1891.

(VIII, 2) erreicht. Wir müssten diese drei Formen nach der Verkleidungstheorie unbedingt als Verkleidungsformen auffassen. Ganz dieselbe Richtung der Entwicklung nimmt aber P. Bairdii (VII, 1 und 9). Bei P. Bairdii ♂ zeigt die Umbildung nach Schwarz einen weiteren und zwar einen bedeutenden Fortschritt gegenüber von Machaon. Es ist aber wiederum das ♀ welches, und zwar hier immer, die Schwarzfärbung auf der Oberseite beider Flügel in voller Ausdehnung, nur mit Aussparung einzelner Flecke der Grundfarbe und der blauen Randbinde der Hinterflügel — ganz wie bei Turnus Glaucus und bei Asterias — angenommen hat. Wieder entsprechen die ausgesparten gelben Flecke solchen von Asterias, von T. Glaucus und von Troilus. Auch Bairdii gleicht demgemäss den übrigen genannten Faltern sehr, aber er ist erheblich grösser — es hätten im Uebrigen die Verkleidungsfreunde keinerlei Grund, nicht auch ihn in ihren Verkleidungsbann zu jenen zu ziehen. Dann würden aber wiederum P. brevicauda, Indra, Asterioides, Nitra den Bairdii „nachahmen", obschon sie viel kleiner sind. Und schliesslich, weil alle Falter bestimmter Gruppen in Beziehung auf Färbung und Zeichnung untereinander zusammenhängen, wie ich dargethan habe, so käme man auf diesem Wege zu der einfachen Schlussfolgerung, dass es sich überall um anpassende Nachahmung, um Mimicry handle und ich würde mich nicht wundern, wenn der Afterdarwinismus, welcher Alles für angepasst erklärt, noch zu diesem Auskunftsmittel seine Zuflucht nähme, nachdem er schon zu dem noch viel verzweifelteren Mittel gegriffen hat, zur Rettung der Allmacht der Naturzüchtung den Glauben anzurufen, es werde noch Alles später als nützlich erkannt werden, was jetzt nicht angepasst erscheint.

Eine Parallelgruppe der vorgenannten Falter, anderen Ursprungs, stellt P. Philenor dar. Und Herr Haase will nun in der That denselben mit Turnus Glaucus ♀ in mimetische Beziehung bringen [1]). Es ist dieser Versuch ebenso unbegründet, wie es der andere wäre, die ähnlichen Formen der Schwalbenschwänze als mimetische zu bezeichnen. „Mit der geographischen Verbreitung des P. Philenor stimmt nicht nur die des Limenitis Astyanax F. und P. Troilus L. (Alaska, ein Theil von Kansas, Jova und Pennsylvanien), sondern auch die der var. Glaucus von P. Turnus L. überein, deren Nordgrenze sich mit der des Philenor deckt, während letztere sich nur westwärts weiter ausdehnt. Schon hieraus können wir entnehmen, dass der eigenthümliche Melanismus des Weibchens von P. Turnus im Süden des Verbreitungsgebietes der Art entstanden sein kann (!). Nach Edwards erscheint bei P. Turnus das schwarze Weibchen (Glaucus L.) erst, wo die Form zweibrütig ist, um in allen Generationen zu

1) S. 48 (zweiter Abschnitt).

prävaliren, wo die Art dreibrütig ist. Schon in Nord-Illinois fing Walsh die schwarzen Weibchen fünf- bis sechsmal so häufig als die gelben: in Südillinois fing er 78 gelbe Turnus, die alle Männchen waren". So Herr Erich Haase.

Mir scheint nach dem Mitgetheilten das Nächstliegende die Annahme zu sein, dass P. Glaucus ♀ eine Wärmeform ist, deren Farbe mit irgend welcher Anpassung ebensowenig zu thun hat wie die gelbe Farbe und die Zeichnung des in nördlichen Gebieten gewöhnlichen Turnus-Weibchens.

Schrittweise gesetzmässig und sprungweise vor sich gehende Umbildungen, welche der Ausdruck bestimmter Entwicklungsrichtungen sind, führen zu ähnlicher Gestaltung und Zeichnung bei sehr verschiedenen Arten und diese ähnlichen Eigenschaften, welche mit Anpassung rein gar nichts zu thun zu haben brauchen, geben leichthin urtheilenden Schriftstellern Veranlassung zur Annahme des Vorkommens einer Ueberfülle von durch natürliche Zuchtwahl entstandenen Verkleidungsformen.

---

1) S. 90 (erster Abschnitt) und S. 48 (zweiter Abschnitt).

Besonderer Theil.

Beschreibung der Formen.

I. Turnus-Gruppe.

Taf. V und Taf. VIII, Fig. 1.

Taf. V.

Fig. 1. Papilio Turnus L. ♂
„ 2. Papilio Turnus L. ♀
„ 3. Papilio Pilumnus Boisd.
„ 4. Papilio Alexanor Esp. ♀
„ 5. Papilio Eurymedon Boisd.
„ 6. Papilio Daunus Boisd. ♂
„ 7. Papilio Daunus Boisd. ♀

Taf. VIII.

Fig. 1. Papilio Turnus L. var. Glaucus L. ♀[1]). (Ausserdem T. Rutulus Boisd.)

Papilio Turnus L.[2]).

Taf. V, Fig. 1 und 2.

Männchen. Körper: Kopf und Brust oben schwarz mit gelben Seitenlängsstreifen. Hinterleib oben schwarz, an den Seiten gelb mit kräftigen schwarzen Längsstreifen in der Mitte, unten mit zwei schwarzen Längsstreifen.

Flügel: Oberseite: Grundfarbe dunkel-schwefelgelb. Auf den Vorderflügeln sieben Binden, I, II/III, IV, V/VI, VII/VIII, IX, X/XI. Zwischen I und II/III sieben bis acht Flecke der Grundfarbe in den Seitenrandzellen, welche in der Grösse ziemlich stark abändern,

---

1) Wird wegen der Aehnlichkeit mit Asterias, bezw. der nötigen Hinweise darauf erst in der Asterias-Gruppe beschrieben.

2) Zuerst abgebildet bei Cramer, Pap. ex. II Taf. 139 A und B als Pap. Glaucus.

im Allgemeinen aber, wie gewöhnlich, von vorn nach hinten kleiner werden. Gegenüber diesen Flecken am Aussenrand der Flügel Viertelmondfleckchen in der Grundfarbe in verschiedener Ausbildung, häufig fehlend. Zwischen II und III selten noch ganz vorn die Spur einer Trennung. IV reicht bis zur ersten Seitenrand- (oberen Radial-)Ader, und ist in der ersten Seitenrandzelle oft nur als mehr oder weniger starke Ueberstäubung sichtbar, an der hinteren Gabelzell- und der ersten Seitenrandader nach aussen uud innen zackig ausgezogen oder auf diesen Adern überhaupt nur als verbreiterte Schwärzung vorhanden. Der in der Vordergabelzelle gelegene Theil der Binde IV schickt, in der Regel gleichlaufend mit dem Vorderrand der Vorderflügel, einen gabeligen Fortsatz nach aussen zur Verbindung mit II/III. Der hintere Zinken der Gabel läuft im vorderen Drittel der Vordergabelzelle, der vordere auf der vierten Vorderrandader (dritter Snbcostaladerast) und auf dem Vorderrand des Flügels; zwischen beiden Zinken ein gelber Zwischenraum, welcher nach innen sich bis in die Mitte der vordersten Abtheilung von IV erstrecken kann. Die vordere schwarze Gabel ist häufig dadurch doppelt, dass auch der Zwischenraum zwischen der dritten und vierten Vorderrandader die Grundfarbe zeigt. Ein vierter, bezw. dritter Gabelzinken kann hergestellt werden durch starke Schwärzung der vorderen Gabelzellader, wie auch die hintere Gabelzellader und die erste Seitenrandader von der auf ihre Mitte fortgesetzten IV aus bis nach II/III einerseits und V/VI andererseits hin sehr stark schwarz gefärbt sind. V/VI eine bis zur zweiten Seitenrand- (unteren Radial-)Ader reichende kräftige Binde, deren Aussenrand häufig gegen die erste Seitenrandader in einer Zacke vorspringt. Nach vorn reicht sie selten bis zum Vorderrand, gewöhnlich nur bis zur vierten Vorderrandader. Nach vorn und innen bedeckt sie entweder den ganzen Winkel zwischen der vierten Vorderrandader und dem Stiel der Gabelzelladern, über denselben zackig nach aussen vorspringend oder es bleibt ein kleines Fleckchen der Grundfarbe in diesem Winkel frei; wenn sie nicht bis zum Vorderrand reicht, so bleibt zwischen diesem, welcher stets stark schwarz gefärbt ist, und der ebenso stark schwarz gefärbten dritten Vorderrandader (zweitem Subcostaladerast) ein heller Zwischenraum, welcher sich von IV bis VII/VIII erstrecken kann. VII/VIII erstreckt sich über die Mittelzelle hinaus gewöhnlich bis zur fünften Seitenrandader (erstem Medianaderast), manchmal allerdings nur in Spuren, in einzelnen Fällen geht sie noch über diese Ader hinaus. An die von ihr berührten hinter der Mittelzelle gelegenen Adern sendet sie nach aussen zackige Fortsätze und hängt durch Schwarzfärbung der Mittel- (unteren Discocellular-)Ader mit V/VI mehr oder weniger zusammen. In der Mittelzelle ist sie unregelmässig begrenzt, indem sie insbesondere häufig nach innen oder aussen eine grössere Zacke entsendet. IX eine

kräftige, verhältnissmässig geradlinig begrenzte, selten im vorderen Theil nach aussen Zacken zeigende, nach hinten sich verschmälernde bis zum Hinterrand der Flügel reichende Binde. X/XI an der Flügelwurzel, vor der ersten Vorderrand-(Costal-)Ader gelblich bestäubt.

Auf den Hinterflügeln nur drei Binden: I/II/III, IX und X/XI. I/II/III bildet die breite schwarze Randeinfassung der Flügel. Zwischen I und II vier Halbmondflecke in der Grundfarbe und ein vorderer und hinterer runder oder eiförmiger oranien- (fast braun-) rother Fleck, der hinterste Fleck kann manchmal fast ganz verschwinden. Die ursprüngliche Trennung von II und III ist zuweilen in der ganzen Länge vorn durch blaue, in der Mitte durch gelbe und hinten durch blaue Spritzfleckchen angedeutet, die letzteren erzeugen in der siebenten Randzelle vor dem erwähnten hinteren oranienrothen Fleck einen blauen, nach hinten verschwommenen Tupfen, in der achten Randzelle bildet sich aus einem ebensolchen Tupfen und einem ebensolchen oranienrothen Fleck das Afterauge. Die Ausbuchtungen der Randzellen sind hell gerandet. Prachtwinkel gewöhnlich geschlossen, sein innerer Schenkel von X/XI gebildet, der hintere Winkel mit der Randeinfassung durch schwarze Bestäubung mehr oder weniger verbunden. C-Haken von IX sehr verschieden ausgebildet, manchmal ganz fehlend. Afterauge von hinten nach vorn gelb-oranienroth-schwarz-blau-schwarz.

Unterseite: Vorderflügel im Allgemeinen unten wie oben gezeichnet. Nur sind die Flecke zwischen I und II grösser, und die Trennung von II und III ist bis auf die zwei hintersten Flügelzellen dadurch ausgesprochen, dass der breite mittlere Theil der Binde gelb überstäubt ist. Meist biegt III im vorderen Drittel der Vordergabelzelle um, zuerst mit dem vorderen Flügelrand gleichlaufend, dann plötzlich zur vorderen Gabelzellader umkehrend, sich an dieselbe anschliessend und so den äusseren Rand der Binde IV bildend. IV ist kürzer als oben, erstreckt sich bisweilen nur bis zur vorderen Gabelzellader, sie ist in der Mitte meist durch die Grundfarbe längsgetheilt und besteht aus einem inneren breiteren, vorn bis zur vierten Vorderrandader reichenden und einem feineren äusseren, dem vorhin erwähnten hakenförmig in III übergehenden schwarzen Streifen. Durch die genannten Streifen und Adern wird häufig eine scharf begrenzte Zeichnung gebildet, welche ein nach innen gerichtetes Beil darstellt, dessen Schneide durch ein Stück des Vorderrandes der Gabelzelle hergestellt wird und dessen Stiel in die gelb überstäubte Mitte von II/III übergeht. Hält man den Schmetterling so, dass der Vorderrand dem Beschauer zugekehrt ist, so erhält man auf jedem Flügel durch die beschriebene beilförmige Figur in Verbindung mit II/III je einen Anker, welchem rechts der rechte und links der linke

Ankerhaken fehlt. (Vergl. die Abbildung in der angegebenen Stellung.) In V/VI zuweilen die Andeutung einer früheren Trennung.

Hinterflügel. Zwischen I und II grosse Halbmonde, welche in der Mitte häufig einen oranienrothen Fleck haben, am kleinsten ist dieser Fleck in der Hinterschwanzzelle; der Fleck in der siebenten Randzelle, welcher kleiner als die vorhergehenden Halbmonde und eiförmig ist, ganz oranienroth bis auf ein kleines gelbes Fleckchen in seinem äusseren Winkel; der in der zweiten Flügelrandzelle befindliche Fleck ist ebenfalls kleiner als die folgenden und fast rund. Der Raum zwischen II und III, welch' letztere gewöhnlich geradlinig, seltener in den Randzellen bogig verläuft, ist innen blau oder bläulichweiss, aussen gelbschwarz überstäubt. Verläuft III bogig, so bildet das Blau mehr oder weniger ausgesprochene Halbmonde. Vor III nach innen, zumeist von der vierten oder fünften Randzelle an oranienrothe, mit der Spitze nach innen gerichtete Dreiecke oder nach innen verschwommene Flecke. Prachtwinkel stets geschlossen. C-Haken von IX immer deutlich, mehr oder weniger entwickelt, oft mit blauen Stäubchen; die von ihr ausgehenden Randadern, besonders die hinteren schwarz gefärbt, bisweilen mit Schaftstrichen. Afteraugenzeichnung unten wie oben.

Grösse: VV 51 mm.
HV 32 mm.
DH 55 mm.

Mässig lang geschwänzt.

Weibchen. Körper wie beim Männchen, nur ist der schwarze Seitenstreif am Hinterleib breiter.

Flügel: Oberseite: Grundfarbe wie beim Männchen, nur ist der Hinterflügel etwas heller. Auf den Vorderflügeln dieselben Binden wie beim Männchen, sie sind aber durchweg breiter und gehen häufig weiter nach innen. Die ursprüngliche Trennung von II/III ist stets noch durch eine lichtere Färbung des Mitteltheils der Binde angedeutet, und bei manchen Stücken zeigt sich am Hinterrand des Flügels zwischen II und III, mehr oder weniger weit nach vorn reichend, blaue Bestäubung, Flecke, bezw. in der sechsten Seitenrandzelle einen nach aussen gerichteten Halbmond bildend. IV reicht bisweilen bis zur zweiten Seitenrand- (unteren Radial-)Ader. VII/VIII geht stets über die fünfte Seitenrandader (ersten Medianaderast) hinaus, häufig bis zur sechsten Seitenrand- (Submedian-)Ader. Auf den Hinterflügeln zeigt das Weibchen die Randeinfassung auf der Oberseite, wie das Männchen sie auf der Unterseite hat, nur sind die vier mittleren Halbmonde zwischen I und II gelb ohne oranienrothe Färbung, der vordere oranienrothe bildet durch seine Grösse einen besonders auffallenden Unterschied vom Männchen, und der Raum zwischen II und III zeigt nur blaue Bestäubung, keine gelbe. Verhältnisse des Prachtwinkels

wie beim Männchen. Der C-Haken von IX ebenfalls wie beim Männchen, doch nie ganz fehlend. Afteraugenzeichnung wie beim Männchen.

Unterseite: Grundfarbe hell-schwefelgelb bis weisslichgelb. Zeichnung der Vorderflügel wie auf der Oberseite mit den beim Männchen erwähnten Unterschieden.

Zeichnung der Hinterflügel wie bei den Männchen.

Grösse: VV 52 mm.
HV 31 mm.
DH 51 mm.

Mittellang geschwänzt.

Vorkommen: Nordamerika.

Papilio Turnus Rutulus Boisd.

Ist offenbar keine besondere Art, sondern nur eine Ortsabart. Er ist von Turnus besonders dadurch unterschieden, dass ihm der bei Turnus vorhandene oranienrothe Fleck in der Randbinde der Hinterflügel fehlt. Der hintere oranienrothe Fleck ist klein, was aber auch bei Turnus vorkommt. Ausserdem wäre noch zu bemerken, dass sich bei Rutulus innerhalb der äusseren Ecke der Vorderflügel im Stiele der Beilzeichnung vor der vierten Vorderrandader noch eine Spur eines gelben Streifens findet, nicht aber auch vor der dritten wie bei Turnus, so dass der Vorderrand der Vorderflügel bei Rutulus in breiterer Ausdehnung schwarz ist. Bei den uns vorliegenden verhält sich die Binde IV wie bei den meisten Turnus, insofern als sie in der hinteren Gabelzellenader und in der ersten Seitenrandader seitlich ausgezackt bis zur letzteren reicht, doch dürfte es auch vorkommen, dass sie, wie zuweilen bei Turnus, kürzer ist.

Männchen. Körper: wie bei Turnus.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe dunkel schwefelgelb. Auf den Vorderflügeln sieben Binden I, II/III, IV, V/VI, VII/VIII, IX, X/XI. Zwischen I und II/III sieben nach hinten zu verschwindende Flecke in der Grundfarbe. In II/III keine Spuren der früheren Trennung mehr. IV reicht bis an die hintere Begrenzung der ersten Seitenrandzelle und sendet an den beiden letzten durch sie gehenden Adern nach aussen und innen zackenartige Fortsätze aus. V/VI kräftig, breit, mit VII/VIII durch Schwarzfärbung der unteren Discocellularader verbunden. VII/VIII bis in die Mitte der sechsten Seitenrandzelle reichend, an den Adern hinter der Mittelzelle nach aussen zackige Fortsätze aussendend. IX breit, bis zum Hinterrand der Flügel reichend, X/XI die gewöhnliche Binde an der Flügelwurzel. I/II/III bildet auf den Hinterflügeln eine breite schwarze Randeinfassung, zwischen I und II nur vier gelbe Halbmondflecke in der dritten bis sechsten Randzelle; zwischen II und III nur von der

fünften Randzelle an Spuren der ursprünglichen Trennung; in der fünften und sechsten durch gelbe Pünktchen, in der siebenten und achten durch blaue, kleine Fleckchen angedeutet. IX und X/XI bilden den geschlossenen Prachtwinkel, welcher wie gewöhnlich mit der Randeinfassung durch schwarze Bestäubung zusammenhängt. C-Zeichnung von IX nur schwach angedeutet. Afteraugenzeichnung gelb-oranienroth-schwarz-blau-schwarz.

Unterseite: Grundfarbe hellschwefelgelb.

Vorderflügel: I und II/III vollkommen getrennt. Zwischen II/III noch ein gelber, nach hinten verschwindender, schwarz überstäubter Streif. IV reicht nur bis zur Gabelzelle. Die übrigen Streifen sind unten wie oben.

Hinterflügel: In der Randeinfassung zwischen I und II sechs Halbmondzeichnungen, von welchen die fünf ersten gelb, die sechste oranienroth ist; zwischen II und III eine blaue Fleckenbinde, welche nach aussen zu schwarz überstäubt wird. Prachtwinkel geschlossen und mit der Randeinfassung nur durch sehr schwache Bestäubung verbunden. C-Zeichnung von IX kräftig, in der Mitte mit einigen bläulichen Punkten (s. Daunus ♂). Am zweiten und dritten Mitteladerast schwarze Schaftstriche. Afteraugenzeichnung gelb-oranienroth-schwarz-blau-schwarz.

Grösse: VV 47 mm.
HV 28 mm.
DH 50 mm.

Mässiglang geschwänzt.

Vorkommen: Californien.

Weibchen uns unbekannt.

Papilio Pilumnus Boisd. [1]

Taf. V, Fig. 3.

Männchen. Körper: wie bei Turnus, nur Hinterleib unten mit breitem schwarzem Längsstreif.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe oraniengelb. Auf den Vorderflügeln sechs Binden, I, II/III, IV, V/VI, IX und X/XI; VII/VIII, welche bei Turnus vorhanden ist, fehlt hier. Zwischen I und II/III sind durch Schwarzfärbung der Queradern acht Flecke der Grundfarbe übrig geblieben, von welchen die vier hinteren in der Mitte eingebogen sind (Beginn der bei Policenes und Antheus theilweise eingetretenen Zweitheilung: s. Taf. IV, Fig. 2 und 3). In II/III zeigt sich die Spur der ursprünglichen Trennung noch in einer sehr weit nach innen gelegenen Reihe von namentlich vorn deutlich aus-

1) Zuerst abgebildet bei Ménetriés in Catalogus Musei Petropolitani, Lepidoptera II. Tafel VII Fig. 2.

gesprochenen gelb bestäubten Fleckchen. IV reicht bis zur ersten Seitenrand- (oberen Radial-) Ader, verhält sich im Uebrigen wie bei Turnus in den Fällen, in welchen sie vorn in der Mitte gelb bestäubt ist, nur ist sie an ihrem hinteren Ende nicht nur breit, sondern auch weniger gezackt. V/VI im Bereich der Mittelzelle kräftig, breit und geradlinig begrenzt, nach vorn bis zu den schwarzen Vorderrandadern reichend, nach hinten über die Mittelzelle fortgesetzt in zwei an der dritten und vierten Seitenrandader nach aussen gerichtete pfeilspitzartige Zacken, von welchen die letzte an dem uns vorliegenden Stück auf dem rechten Flügel noch eine schwache Verbindung mit einem Fleckchen an der fünften Seitenrandader hat, während auf dem linken diese Verbindung verloren, jenes Fleckchen aber erhalten ist. Diese Fortsetzung der Binde V/VI nach hinten über die Mittelzelle hinaus, welche Fortsetzung ähnlich dem Verhalten von VII/VIII bei Turnus hinter der Mittelzelle ist, dürfte darauf hinweisen, dass VII/VIII des Turnus sich mit V/VI des Pilumnus vereinigt hat. Der Beginn dieser Vereinigung ist schon bei Turnus durch die starke Schwarzfärbung des zwischen V/VI und VII/VIII gelegenen Theiles der Mittelader angedeutet und durch Verstärkung die Schwarzfärbung und Annäherung der beiden Binden noch mehr vor Augen geführt. IX eine sehr breite über den ganzen Flügel ziehende Binde, X/XI gleichfalls breit, vor der ersten Vorderrandader gelb bestäubt.

Auf den Hinterflügeln bildet I/II/III die sehr breite Randeinfassung, ausserdem sind IX und X/XI vorhanden. Flügelrand in den Ausbuchtungen gelb. Zwischen I und II innerhalb des Seitenrandes vier und vor dem Hinterrande zwei die Breite der Zellen einnehmende Flecke bezw. Bändchen in der Grundfarbe, von welchen die in der dritten bis fünften Randzelle gelegenen, besonders das in der fünften viertelmondförmig sind, die drei hintersten mehr oder weniger oranienroth. Zwischen II und III nur in den hinteren Zellen von der vierten an Spuren blauer, bezw. in der sechsten Randzelle gelber Bestäubung, die in der siebenten und achten Randzelle blaue Halbmonde bildet. In beiden letztgenannten Zellen vor der Randeinfassung nach innen oranienrothe Färbung (vergl. später). Prachtwinkel geschlossen. IX vorn sehr breit, der C-Haken ein kurzer, kräftiger Strich an der mittleren Discocellularader. Zum erstenmal sind zwei voll ausgebildete Afteraugen vorhanden, indem sich auch in der siebenten Randzelle aus den schon bei Turnus vorhandenen blauen und oranienrothen Flecken mit dazwischen gelegenem Schwarz ein solches gebildet hat. Farbenfolge gelb-oranienroth-schwarz-blau-schwarz-oranienroth-gelb.

Unterseite: Grundfarbe schwefelgelb. Die Vorderflügel zeigen dieselbe Zeichnung wie oben, nur ist sie mattbraun, die

Trennung von II und III noch fast vollständig, der innere viel schmälere Theil (Binde III) dunkler als der äussere und beide im hinteren Theil dunkler als im vorderen; auch in IX ist ein heller brauner Mittellängsstreif. X und XI zeigen sich durch einen längs der Costal- und Subcostalader verlaufenden Streif ebenfalls noch getheilt. Auf den Hinterflügeln sind die zwischen I und II in der Randeinfassung gelegenen Flecke (mit Ausnahme der hintersten) nicht mehr Halbmonde, sondern länglich-viereckige, die ganze Breite der Flügelzellen einnehmende Bänder, bräunlichgelb, zunächst den Queradern weisslichgelb. Zwischen II und III blaue, halbmondähnliche Flecke, welche III nach innen mehr oder weniger viertelmondförmig begrenzt; nach innen von dieser Begrenzung folgt in der vierten und den weiter nach hinten gelegenen Randzellen Oraniengelb. In der zweiten Randzelle bildet das erwähnte Blau, begrenzt von II und III, ein kurzes schwarz-blau-schwarzes die ganze Breite der Zelle einnehmendes Bandstück, in welchem das innere Schwarz nur wenig breiter ist, als das äussere. In der dritten bis fünften Randzelle ist dies letztere Schwarz viel breiter und geht nach innen unter der gelblichen Bestäubung allmälig verloren. In der sechsten Randzelle (Vorderschwanzzelle) ist es noch einmal so breit als in den vorhergehenden, und bleibt hier von dem zu III gehörigen Schwarz nur ein kleines Viertelmondfleckchen übrig, welches nach aussen nur von einer kleinen Andeutung von Blau begrenzt ist. In der siebenten Randzelle (Hinterschwanzzelle) verhält sich die Zeichnung und Färbung wieder ungefähr wie in der fünften, nur bildet sich das nach innen von III gelegene Oraniengelb schon zu einem Bande aus, auf welches nach vorn ein weisses Band und die hintere Begrenzung des Prachtwinkels folgt. In der achten Randzelle sind dieselben Färbungs- und Zeichnungsverhältnisse wie in der siebenten, nur ist jetzt ein vollkommenes blau und schwarzes Auge gebildet, und das soeben erwähnte vordere Weiss wird nach vorn nicht durch den Schluss des Prachtwinkels, sondern durch das hintere Ende seines inneren Winkels (X/XI) begrenzt. Ferner ist die Zeichnung in der achten vor derjenigen der übrigen Zellen noch dadurch ausgezeichnet, dass der der Zelle zugehörige Abschnitt der Binde I in der Mitte breit durchbrochen ist, so dass nur ein inneres und äusseres Fleckchen von ihr vorhanden ist. IX ist durch einen schattengrauen, metallglänzenden Längsstreif in zwei getheilt, sein C-Haken breiter als oberseits. Afteraugenzeichnung unten wie oben, nur ist das hinter dem Prachtwinkel bezw. dem inneren Schenkel desselben gelegene Gelb unten durch das vorhin erwähnte Weiss ersetzt.

Grösse: VV 55 mm.
HV 35 mm.
DH 57 mm.

Mässiglang geschwänzt, die zwei Flügelzacken vor und hinter dem Schwanz in kleine Nebenschwänze ausgezogen.

Vorkommen: Mexiko.

Papilio Daunus Boisd.[1]).

♂ Taf. V, Fig. 6. ♀ Taf. V, Fig. 7.

Männchen. Körper: wie bei Turnus, die den Beinen entsprechende Schrägstreifung des Thorax ist sehr kräftig ausgesprochen und der schwarze Seitenstreif des Hinterleibes nur in seinem hinteren Theile erhalten.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe dunkel-schwefelgelb wie bei Turnus. Die Zeichnung auf den Vorderflügeln ist dieselbe wie bei Turnus, unterscheidet sich aber von ihr dadurch, dass die sämmtlichen Binden schmäler sind; ferner nehmen die Flecke, welche I und II/III trennen, fast die ganze Breite der Randzellen ein, so dass sie nur durch die breit schwarz gefärbten Queradern getrennt sind; drittens ist die Binde IV, wie zuweilen bei Turnus, durch die vordere Gabelzellader scharf abgegrenzt und stellt dieselbe Beilzeichnung wie dort dar, während dahinter in der Richtung und Breite der ursprünglichen Fortsetzung der Binde nur in der hinteren Gabelzellader und bis zur ersten Seitenrandader und in dieser noch einige schwarze Färbung vorhanden ist: die Binde ist also wie bei einzelnen Turnus in der Richtung von hinten nach vorn im Schwinden begriffen. Viertens ist V/VI durch Schwarzfärbung der Mittelader mit VII/VIII nicht verbunden und zeigt im Bereich der ersten und zweiten Seitenrandzelle je ein Fleckchen der Grundfarbe als Zeichen der ursprünglichen Trennung in zwei Binden, wie sie auch bei Turnus angedeutet sein kann.

Auf den Vorderflügeln sieben Binden, I, II/III, IV, V/VI, VII/VIII, IX, X/XI. Der Zwischenraum zwischen I und II/III durch Schwarzfärbung der Queradern in acht Flecke der Grundfarbe getheilt. II/III nur noch mit schwachen Spuren der ursprünglichen Trennung. IV nur bis zur Gabelzelle reichend, dahinter nur noch durch Schwarzfärbung der beiden nächsten Adern und leichte Bestäubung des Zwischenraumes zwischen denselben angedeutet. Von III erstreckt sich gegen IV in der Vordergabelzelle ein schwarzer Streif. VII/VIII nur bis zum Hinterrand der Mittelzelle vollständig erhalten, über dieselbe hinaus nach aussen und vorn in der vierten und fünften Seitenrandzelle nur noch durch schwarze Bestäubung angedeutet (vergl. Unterseite). IX nach hinten zugespitzt.

Hinterflügel: Randbinden fast wie bei Turnus und Turnus

---

1) Zuerst abgebildet von Ridings in Proc. Ent. Soc. Philadelphia I. Fig. 2 (1862).

Rutulus; wie bei vielen Turnus ist das vorderste, zwischen I und II gelegene Fleckchen sehr klein und schwefelgelb. Ein Unterschied von Turnus und Turnus Rutulus ist der, dass das zwischen dem Afterauge und dem hinteren Winkel des Prachtwinkels gelegene gelbe Dreieck in der Mitte eine oranienrothe Färbung bekommt. Ferner sind bei Daunus auch im vorderen Theil der Randbinden II und III Andeutungen von blauen Flecken zu erkennen, was nur bei einem unserer Turnus Rutulus in kleinsten Spuren auf der einen Seite der Fall ist. Von der sechsten Randzelle an ist das Blau wie bei Turnus kräftiger, aber dasjenige des Afterauges hebt sich von dem der übrigen hinteren Zellen nicht so kräftig hervor wie bei Turnus. IX sehr schmal, mit X einen kaum geschlossenen Prachtwinkel bildend, der mit der Randbinde durch schwarze Bestäubung verbunden ist. Die C-Zeichnung von IX bildet keinen Haken mehr, sondern sie ist als ein den grössten Theil der mittleren Discocellularader deckender Streif vorhanden. Afteraugenzeichnung gelb-schwarz-oranienroth-schwarz-blau-schwarz.

Unterseite: Grundfarbe heller als oben mit folgenden Abweichungen: II und III ist auf den Vorderflügeln geschieden. In V/VI ist die ursprüngliche Trennung noch deutlicher. Die hinter der Mittelzelle gelegene Fortsetzung von VII/VIII in die vierte und fünfte Seitenrandzelle hinein ist kräftiger als oben, wenn auch von dem in der Mittelzelle befindlichen Theil der Binde scharf abgesetzt und unterschieden dadurch, dass sie erstens erheblich schwächer schwarz gefärbt ist, und zweitens, dass sie nicht in ihrer ganzen Breite sich in dieselbe fortsetzt, sondern etwas nach aussen gerückt ist, so etwa, dass ihre vordere innere Ecke mit der hinteren äusseren des vorderen Theils der Binde zusammentrifft. Sie liegt wie oben, ist aber kräftiger. Im vorderen Theile von VII/VIII noch die Spur einer Trennung. IX breiter als oben. Der Unterschied der Hinterflügel zwischen unten und oben ähnlich wie bei Turnus Rutulus, überhaupt ist Färbung und Zeichnung sehr ähnlich diesem Falter, namentlich ist die C-Zeichnung viel breiter als oben und beschränkt sich nicht nur auf die mittlere, sondern erstreckt sich auch auf die obere und untere Discocellularader. Am zweiten und dritten Medianaderast in der vorderen Hälfte leichte schwarze Färbung. An dem uns vorliegenden Falter sind in der fünften bis achten Flügelrandzelle nach innen von III die oranienrothen Flecke vorhanden, welche häufig auch bei Turnus und Rutulus vorkommen. Eine Andeutung dieser oranienrothen Färbung findet sich wie bei Turnus und Rutulus in der vierten Randzelle. An unserem Falter ist die Zeichnung, welche durch III und das darauf folgende Blau in der Hinterschwanzzelle gebildet wird, von den übrigen dieser Zeichnungen mit Ausnahme der vordersten dadurch unterschieden, dass sie einen Halbmond bilden, dessen Wölbung stark nach einwärts gebogen ist, ähnlich wie in der siebenten und

achten Zelle. Es ist dies Verhalten auch bei manchen Turnus, nur nicht so ausgesprochen vorhanden.

Grösse: VV 55 mm.
HV 32 mm.
DH 57 mm.

Mässig lang geschwänzt, die hinter dem Schwanz gelegene Zacke in einen zweiten kurzen Schwanz ausgezogen.

Weibchen: Viel grösser als das ♂ und von ihm dadurch unterschieden, dass es auf tieferer Zeichnungsstufe stehen geblieben ist, namentlich sind alle Binden viel breiter. Seine Zeichnung reicht noch hinter die des Turnus zurück, obschon sie dieser ähnlich ist durch die scharfe Begrenzung der Binden V/VI und VII/VIII auf den Vorderflügeln und dadurch, dass sich noch eine unmittelbare und wenigstens innen ziemlich geradlinige Fortsetzung von VII/VIII nach hinten über die Mittelzelle hinaus erstreckt, endlich dadurch, dass die C-Zeichnung oben kaum im Beginn angedeutet ist.

Körper: Wie beim Männchen, nur erstreckt sich der schwarze Seitenstreif wie bei Turnus über den ganzen Hinterleib.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe dunkel-schwefelgelb, auf den Vorderflügeln ist Binde II/III noch mehr als bisher irgendwo durch gelbe Färbung in allen Seitenrandzellen andeutungsweise in zwei getrennt, das mittlere Gelb geht nach vorn in den stark und scharf ausgesprochenen Anker über und hat so dieses Weibchen eigentlich eine Binde mehr. Zwischen I und II, wie beim Männchen, acht Flecke in der Grundfarbe. Die Binde III namentlich nach hinten zu stark verbreitert. IV bildet wie bei manchen Turnus bis zur vorderen Gabelzellader ein scharfes Beil, und setzt sich die Zeichnung von der inneren Spitze des Beils unregelmässig wie dort auf die zwei nächsten Queradern fort. V/VI ist bei dem uns vorliegenden Falter auffallender Weise ohne Spur einer Theilung. VII/VIII erstreckt sich hinter der Mittelzelle nur wenig schwächer als in derselben bis über den ersten Mitteladerast fort, in ihr und den zwei davor gelegenen Adern Zacken nach aussen sendend. IX ziemlich scharf begrenzt, mehr als beim Männchen und als bei Turnus. X/XI wie beim Männchen.

Hinterflügel: I/II/III bilden eine sehr breite, schwarze Randeinfassung, viel breiter als bei allen bisherigen, nur bei Pilumnus ist sie verhältnissmässig ebenso breit: die Breite ist vorzüglich durch sehr grosse Breite von III bedingt (s. Vorderflügel). Die Halbmondflecke des Randes sind wie die Grundfarbe überhaupt dunkler als beim Männchen, die in der Vorderschwanz- und Hinterschwanzzelle sind oranienroth angehaucht, die in der siebenten und achten sind wie beim ♂ oranienroth, die in der dritten und vierten Seitenrandzelle sind von hinten her verkürzt. Die blaue Zeichnung zwischen II und III wie beim ♂, nur, namentlich nach hinten hin, breiter: fünf blaue

Flecke, welche nach hinten zu kräftiger werden. IX viel kräftiger als beim ♂. Die C-Zeichnung fehlt und ist bei dem uns vorliegenden Falter rechts nur durch eine Spur von Farbe auf der mittleren Discocellularader angedeutet. Afteraugenzeichnung gelb-oranienroth-schwarz-oranienroth-schwarz-blau-schwarz. Das Gelb davor ist in seiner ganzen Ausdehnung oranienroth angehaucht, nicht nur ein mittlerer unterer Theil wie beim Männchen. Die hintere oranienrothe Zeichnung ist nicht wie beim ♂ und bei Turnus ein mehr oder weniger dreieckiger Fleck, sondern eine schmale Querbinde von der Gestalt der gewöhnlichen Viertelmondflecke, sie ist demnach von sehr ursprünglicher Beschaffenheit und lässt ihre Gleichwerthigkeit mit den übrigen Halbmondflecken erkennen.

Unterseite: Grundfarbe weisslichgelb mit einem Stich ins Fleischfarbene. Zeichnung matter als beim ♂, auf den Vorderflügeln und der Mittelzelle der Hinterflügel in's Bräunliche gehend, während sie beim ♂ gelbschwarz ist. Das Blau zwischen II und III auf den Hinterflügeln zeigt sich gegenüber dem ♂ mehr als zusammenhängende, nach aussen sich allmählich verlierende Fleckenbinde, mit dadurch, dass die beim ♂ nach aussen vom Blau vorhandene gelbe Bestäubung ebenfalls blau geworden ist. Die beim ♂ vorhandenen, nach innen von III in den hinteren Randzellen gelegenen oranienrothen Flecke fehlen. C-Zeichnung in der Mitte sehr breit, indem ihre innere Begrenzung nicht wie beim ♂ übereinstimmend mit der äusseren nach aussen, sondern vielmehr etwas nach innen gebogen ist, im Innern ohne bläuliche Bestäubung. Längs dem zweiten und dritten Mitteladerast schwarze Schaftstriche wie beim ♂, aber der des zweiten in der Mitte sehr breit. Afteraugenzeichnung gelb-oranienroth-schwarz-blau-schwarz, das Oranienroth mit schwarzem Fleck.

Grösse: VV 72 mm.
HV 41 mm.
DH 74 mm.

Vorkommen: Mexiko, Texas, Kansas.

Papilio Eurymedon Boisd.

Taf. V Fig. 5.

Männchen. Körper: Wie bei Turnus.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe gelblichweiss. Auf den Vorderflügeln dieselben Binden wie bei Turnus; II/III nach hinten breiter werdend und von da an ziemlich breiter als bei Turnus, aber auch vorn breiter als bei den meisten Turnus. In ihr manchmal noch Andeutung einer früheren Trennung in zwei Binden durch eine Spur der Grundfarbe namentlich im hinteren Theile. IV kräftig bis an den Hinterrand der ersten Seitenrand-

zelle reichend, mit II/III und V/VI durch Schwarzfärbung der unteren Gabelzellader und der ersten Seitenrandader verbunden und dadurch stark gezackt — ganz wie bei manchen Turnus. In Folge von der Verbreiterung von II/III ist der Zwischenraum zwischen ihr und IV kleiner als bei den meisten Turnus. V/VI bis zur zweiten Seitenrandader als aussen und innen, besonders aber aussen, scharf begrenzte schwarze Binde reichend. Der Zwischenraum zwischen ihrem äusseren Theil und II/III erheblich kleiner als bei Turnus; zuweilen eine Verbindung beider durch Schwarzfärbung der zweiten Seitenrandader. VII/VIII eine nach hinten sich zuspitzende breite Binde, welche bis zur sechsten (letzten) Seitenrandader, also weiter nach hinten als bei Turnus reicht; dieselbe ist, abgesehen von den Vorderrandadern, mit VII/VIII durch Schwarzfärbung der hinteren Grenzader der Mittelzelle verbunden; der Zwischenraum zwischen V/VI und VII/VIII, abgesehen von der Verbindung mit V/VI sehr schmal. Sie sendet an der dritten und vierten Seitenrandader zackige Fortsätze nach aussen, und bei den uns vorliegenden Stücken findet sich je eine Zacke ausserdem noch in der fünften und sechsten Seitenrandzelle. IX sehr breit, im Gegensatz zu Turnus hinten nahezu so breit, bei einem unserer Stücke sogar noch breiter als vorn, reicht mit dem äusseren Rande noch über den von der Mittelader und der fünften Seitenrandader gebildeten Winkel nach aussen, oder es findet sich in diesem Winkel ein kleiner schwarzer Fleck als nach aussen vorragender Fortsatz der Binde; dieses Fleckchen ist auch bei einzelnen Turnus zu sehen. X/XI kräftig, an der Wurzel der Flügel ohne Spur einer Trennung.

Hinterflügel: Randbinde in der Hauptsache wie bei Turnus, der vorderste der zwischen I und II gelegenen Flecke kaum angedeutet, dann zwei Flecke in der Grundfarbe, der vordere ein nach hinten und innen gerichteter schräger Längsstrich, zuweilen ebenfalls ziemlich verkümmert, von hinten nach vorn verkürzt, der folgende ein ebensolcher, aber die ganze Breite der Zelle einnehmender Strich oder ein Halbmondfleck, der vierte wiederum ein schräger Strich oder ein Viertelmond mit Anflug von oranienrother Färbung, der in der Hinterschwanzzelle gelegene kleiner, besonders schmäler als bei Turnus, mit noch mehr oder ganz oranienroth; der folgende ein sehr kleines oranienrothes Querstrichelchen, wie bei manchen Turnus. Zwischen II und III als Zeichen der ursprünglichen Trennung auch noch zuweilen eine Spur bläulicher Bestäubung, welche hinter dem Schwanze sich wie bei Turnus zu mehr oder weniger ausgesprochenen Halbmonden ausbildet. Prachtwinkel geschlossen, hinten sehr spitz und geradlinig begrenzt, mit der Randeinfassung durch schwarze Bestäubung mehr oder weniger verbunden. Binde IX besonders vorn sehr breit, bildet an der Subcostalader und oberen Discocellularader, in die

dritte Randzelle hineinragend einen hakenartigen Fortsatz nach aussen und hinten. Zweiter und dritter Mitteladerast schwarz berusst, wie bei Turnus und anderen unterseits; auch die Radialadern zuweilen etwas schwarz gefärbt. Afteraugenzeichnung: oranienroth-schwarz-blau-schwarz-gelblichweiss. Der hinter dem Schluss des Prachtwinkels gelegene gelblichweisse Fleck ist gegenüber dem entsprechenden Fleck bei Turnus und anderen klein.

Unterseite: Grundfarbe etwas mehr weisslich als auf der Oberseite.

Vorderflügel: Zeichnung wie auf der Oberseite, nur ist die Farbe derselben mehr braunschwarz, der Zwischenraum zwischen I und II/III noch breiter und nicht so durch Schwarzfärbung der Queradern in Flecke getrennt und der ursprüngliche Zwischenraum zwischen II und III noch deutlich zu erkennen.

Hinterflügel: Die gelben, bezw oranienrothen Halbmonde in der Randeinfassung grösser, zwischen II und III wie bei manchen Turnus ein blauer, nach hinten in drei Mondflecke sich abtheilender Längsstreif. Das C der Binde IX viel kräftiger als oben, in der mittleren Discocellularader einen feinen blauen Mittelstreif zeigend. Am zweiten und dritten Medianaderast nach der Randeinfassung zu schwarze Schaftstriche, der Raum zwischen ihnen und in der nächstvorderen Zelle nach aussen zu oraniengelb werdend. Afteraugenzeichnung wie oben.

Grösse: VV 49 mm.
HV 28 mm.
DH 51 mm.

Mässig lang geschwänzt.

Ein **Weibchen**, welches uns von Herrn Dr. Staudinger zur Ansicht geschickt worden ist, ist grösser als die Männchen, und seine Farben sind satter: die Grundfarbe ist gelber, die oranienrothen Flecke auf der hinteren Ecke der Hinterflügel sind dunkler, das Blau zwischen II und III ist insbesondere im vorderen Theil mehr ausgeprägt, endlich ist die Binde V/VI auf den Vorderflügeln in der Mittelzelle, auch im Bereich der Fortsetzung der ersten Seitenrandader nach innen gezackt und mit VII/VIII verbunden.

Vorkommen: Californien.

♀ Papilio Alexanor Esp. [1])

Taf. V, Fig. 4.

Männchen. Körper: Wie bei Turnus, nur ist der schräge Längsstreif an der Seite des Hinterleibes im hinteren Viertel unterbrochen und die Unterseite ganz schwarz.

1) Zuerst abgebildet bei: Esper, Europäische Schmetterlinge I, Taf. 110, Fig. 1.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe schwefelgelb. Auf den Vorderflügeln sieben Binden, I, II, III, V/VI, VII/VIII, IX, X/XI; IV fehlt. Die drei Randbinden gehen bis zum Hinterrand der Vorderflügel. Der Raum zwischen II und III namentlich im hinteren Theil schwarz überstäubt. Durch II/III und V/VI wird ein umgekehrtes L hergestellt. V/VI reicht bis zum Hinterrand der Mittelzelle, ebenso VII/VIII. V/VI bildet ganz wie bei den vorigen am vordersten Theil seines Innenrandes eine kurze dreieckige Zacke, indem sie durch die vierte Vorderrandader und die obere und mittlere Discocellularader scharf begrenzt wird, und ebenso wie dort findet sich nach vorn ein kleines zwischen der dritten und vierten Vorderrandader, sowie der Mittelzelle gelegenes gelbes Dreieck. VII/VIII reicht nach vorn nicht über die Mittelzelle hinaus, während die übrigen Binden bis an den Vorderrand des Flügels reichen, indem nur in dem Gebiete vom inneren Rande von V/VI und vom äusseren von IX zwischen der vorderen Grenze der Mittelzelle und den Vorderrandadern schwarze Färbung fehlt. Zwischen V/VI und VII/VIII durch Schwarzfärbung an der unteren Discocellularader zuweilen noch die Spur einer Verbindung. VII und VIII zeigen zuweilen noch die feinste, kaum erkennbare Spur einer blaubestäubten Längslinie als Zeichen ursprünglicher Trennung. Aussenrand der Binde V/VI unregelmässig, entsprechend den Flügelzellen ausgebuchtet. IX ein breiter, kräftiger, den Hinterrand des Flügels erreichender Streif, welcher an der hinteren Grenze der Mittelzelle leicht geknickt, in der Gegend des Hinterrandes der Mittelzelle meist etwas eingebuchtet ist. X/XI eine kräftige Binde an der Flügelwurzel.

Auf den Hinterflügeln, abgesehen vom C-Strich, I. II, III, IX und X/XI. I eine kräftige Zackenbinde, welche an der Seite nur schwach oder in einzelnen Flügelausbuchtungen, aber an der Innenseite des Schwanzes kräftig gelb gerandet ist. Der Raum zwischen I und II stellt eine breite gelbe Zackenbinde dar, der zwischen II und III ist blau, schwarz überstäubt. Innere Begrenzung von III auch im hinteren Flügelwinkel sehr breit. In den beiden ersten Hinterschwanzzellen ist dieser Raum sehr breit und die Binden sind weiter von einander getrennt als vor dem Schwanze. In der dritten Hinterschwanz- (Afteraugen-) Zelle zwischen ihnen ein blauer Halbmond. IX und X/XI zum geschlossenen Prachtwinkel vereinigt, Schlussverbindung besonders kräftig, Binde IX auch hinten breit, kräftig, scharf begrenzt. Der Raum zwischen dem Prachtwinkel und dem Afterauge breit, ohne jede Verbindung. C-Zeichnung ein sehr auffallender in dem Raum zwischen III und IX gelegener, nur im Gebiet der oberen und mittleren Discocellularader verlaufender schwarzer Strich, welcher dadurch häufig ein ungleichseitiges Dreieck bildet, dass sein äusserer Rand nach der vierten Randader hin ausgezackt ist. Afteraugenzeichnung: schwefelgelb-oranienroth-schwarz-blau-schwarz.

Unterseite: Grundfarbe heller als die der Oberseite. Zeichnung unten wie oben, nur matter schwarz. Der Zwischenraum zwischen II und III auf den Vorderflügeln weniger schwarz überstäubt. Zwischen II/III, in V/VI und in VII/VIII in einer Längslinie leiseste Spuren einer blauen Bestäubung, frühere Trennung andeutend.

Grösse: VV 35 mm.
HV 22 mm.
DH 39 mm.

Weibchen. Körper: Wie beim Männchen, nur ist der schwarze Seitenstreif am Hinterleib nicht unterbrochen.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe hell schwefelgelb (heller als beim Männchen). Vorderflügel wie beim Männchen gezeichnet; nur ist die Trennung zwischen II und III durch hinten blaue Färbung noch vollkommener als beim Männchen, ebenso hat VII/VIII eine deutliche Längslinie, welche die ursprüngliche Trennung in zwei Binden andeutet. Hinterflügel wie beim Männchen gezeichnet.

Unterseite: Grundfarbe und Zeichnung im Wesentlichen wie beim Männchen mit folgenden Ausnahmen. Auf den Vorderflügeln dieselben Binden, I sehr schmal, der Zwischenraum zwischen I und II sehr breit, II sehr schmal. Der Zwischenraum zwischen II und III sehr breit mit sehr wenig schwarzer Bestäubung, dagegen im hinteren Theil und am äusseren Rand von III bläuliche Bestäubung mit Atlasglanz (vergl. Turnus). Aeussere Grenze von V/VI unregelmässiger als oben, das Schwarz des in der zweiten Seitenrandzelle gelegenen Stückes derselben am dunkelsten, mit einem bläulich glänzenden Längsstreif im inneren Drittel, als Zeichen ursprünglicher Trennung der Binde. Eine Spur von bläulichem Glanz auch am äusseren Rande der in der Vordergabelzelle und ersten Seitenrandzelle gelegenen Abschnitte der Binde. VII und VIII sind vollkommen durch einen breiten bläulichen Streif getrennt.

Hinterflügel mit Ausnahme der matteren Zeichnung und der weniger starken schwarzen Ueberstäubung zwischen II und III wie auf der Oberseite.

Grösse: VV 39 mm.
HV 24 mm.
DH 41 mm.

Mässig lang geschwänzt.

Vorkommen: Südeuropa, Kleinasien, Persien.

II. Machaon-Gruppe.

Taf. VI.

Fig. 1. Papilio Machaon L. var. Hippocrates Felder.
„ 2. Papilio Machaon L. var. oregonia Edw.
„ 3. Papilio Machaon L. var. Sphyrus Hübner.
„ 4. Papilio Machaon L. var. aestivus nob.
„ 5. Papilio Zolicaon Boisd.
„ 6. Papilio Hospiton Géné.
„ 7. Papilio Machaon L. var. asiatica Men.
„ 8. Papilio Machaon L.
„ 9. Papilio Xuthus L. var. Xuthulus Brem.
„ 10. Papilio Xuthus L. (Dazu die ausserdem im Texte aufgeführten Formen.)

Papilio Machaon L.

Taf. VI, Fig. 8.

Körper: Oben wie bei Turnus, Kopf, Brust und Hinterleib oben mit einer breiten, schwarzen Mittellängsbinde. Kopf und Brust mit zwei gelben Seitenlängsbinden, unten an der Brust dieselben schwarzen Schrägstreifen wie bei Turnus. Seiten des Hinterleibes gelb, beim Weibchen jederseits unter der Mitte mit einem schwarzen Längsstreifen, welche beide sich in der Aftergegend mit einander vereinigen; unten jederseits von der Mitte zwei ebensolche Längsstreifen. Beim Männchen hören die Seitenstreifen vor dem Ende des Hinterleibes auf oder können ganz fehlen, und die unteren vereinigen sich kurz vor dem Hinterende des Hinterleibes zu einer einzigen Längsmittellinie. Rüssel und Fühler schwarz.

Flügel: Oberseite: Grundfarbe schwefelgelb. Auf den Vorderflügeln nur sechs Binden, I, II/III, IV, V/VI, VII/VIII, IX/X/XI. Einen Hauptunterschied in der Zeichnung bildet gegenüber den Turnus, abgesehen von der Vereinigung von IX, X und XI, die Schwarzfärbung der Queradern zwischen V/VI und der Mittelzelle einerseits und II/III andererseits, so dass eine Querzeichnung entsteht. Diese Schwarzfärbung war bei den Turnus erst im Beginn vorhanden. Aeusserer Rand der Flügelbuchten hell-schwefelgelb oder

in der Grundfarbe. Zwischen I und II/III, den Flügelzellen entsprechend, acht kräftige, meist halbrunde Flecke, welche durch kräftige Schwarzfärbung der Queradern getrennt sind. Der vorderste dieser Flecke ist, abgesehen vom hintersten, zuweilen ziemlich grösser als die übrigen und stets ziemlich rund, der zweite meist auch noch rund, zuweilen auch der dritte, selten sind alle rund, die hinteren eiförmig, der hinterste fast immer grösser als alle übrigen, meist eiförmig. Die Binde II/III in der Mitte in verschiedenem Grade gelb bestäubt, als Andeutung ursprünglicher Trennung in zwei; sie bildet durch Verbindung mit IV am Vorderrande einen Anker (vergl. Turnus). Der Anker ist aber etwas anders gestaltet als bei den Turnus. Der Ankerbogen nimmt die ganze Breite des Vorderrandes der Flügel bis zur Gabelzelle ein und ist im Uebrigen wie bei Turnus in der Mitte mehr oder weniger breit gelb bestäubt. Der äusserste Theil des Ankerbogens und der Ankerhaken wird durch IV hergestellt, letzterer jedoch in der Weise, dass eine oft fast quer-eiförmige oder runde Fortsetzung von IV in die Gabelzelle hineinreicht. Diese Fortsetzung wechselt sehr an Grösse und Gestalt: sie kann sich nach aussen mit II/III verbinden (Fig. 3 u. 4) oder auch den ganzen inneren Winkel der Gabelzelle einnehmen, selten ist sie im Inneren auch gelb bestäubt; endlich kann sie sich als eiförmiger Fleck oder als Pünktchen von IV loslösen, dieses Pünktchen liegt dann für sich in der Gabelzelle, während IV nur bis an die vordere Grenze derselben reicht. Nur in wenigen Fällen stellt der in der Gabelzelle gelegene Theil der Zeichnung derart die unmittelbare hintere Fortsetzung von IV dar, dass sie mit ihr ganz als eins erscheint (Fig. 3), sonst ist sie wenigstens durch die Vordergabelzellenader deutlich von IV getrennt und als eirunder Fleck nach aussen von ihr in die Gabelzelle hineingeschoben. Der gegenüber diesem Fortsatz in der Gabelzelle gelegene innere Rand von II/III ist fast immer um ein gutes Stück weiter nach aussen gerückt als seine hintere Fortsetzung, indem die Binde II/III im Bereich der Gabelzelle am schmalsten ist. Es ist dieser innere Rand im Bereich der Gabelzelle sowohl als auch der übrigen Zellen bald nach aussen, bald nach innen gebogen, bald auch gerade, jedoch so dass die auf die einzelnen Flügelzellen entfallenden Theile des Randes auch in letzterem Falle keine gerade Linie, sondern mehr oder weniger nach vorn und innen schauende Zacken bilden. In der Regel wird II/III nach hinten ziemlich breiter; durch das Verhalten des Innenrandes aber bekommt sie, indem noch dazu die innere Begrenzung in ihrem vorderen und hinteren Theil ganz verschieden sein kann, einen ziemlichen Grad von Unregelmässigkeit.

V/VI reicht nicht wie IV bis zum Vorderrand des Flügels, sondern nur bis zur vierten Vorderrandader und ist nach aussen durch diese Ader, den Stiel der Gabelzelladern und die erste und zweite Seiten-

randader mit IV, bezw. II/III verbunden, ferner nach hinten durch Schwarzfärbung des Vorder- und Hinterrandes der Mittelzelle mit VII/VIII. Wie bei Turnus bleibt vor V/VI zwischen der dritten und vierten Vorderrandader ein gelbes Dreieck übrig, und Gelb bleibt auch zwischen der dritten Vorderrandader und dem Vorderrand des Flügels im Raum zwischen V/VI und VII/VIII. VII/VIII reicht vorn entweder nur bis zum Vorderrand der Mittelzelle oder bis zum Flügelvorderrand, nach hinten bis zur hinteren Grenze der Mittelzelle, schickt aber über dieselbe hinaus kräftige Verbindungen durch die dritte und vierte Seitenrandader zur Binde II/III; ebenso ist sie durch Schwarzfärbung des Vorder- und des Hinterrandes der Mittelzelle mit IX/X/XI verbunden. IX/X/XI bedeckt als zusammenhängende schwarze Zeichnung die Flügelwurzel, auf der inneren Hälfte der Mittelzelle und auf dem inneren Drittel der nach hinten folgenden zwei Flügelzellen, nach vorn gewöhnlich nur bis zum Vorderrand der Mittelzelle, nach hinten bis zum Hinterrand des Flügels reichend. Zuweilen ist auch der zwischen dem Vorderrand der Mittelzelle und dem Flügelvorderrand gelegene, sonst in der Grundfarbe gefärbte Raum schwarz überstäubt. Die durch IX/X/XI hergestellte Zeichnung bildet so ein Dreieck, dessen äussere Begrenzung aber niemals eine gerade, von vorn nach hinten gerichtete Linie bildet. Sie geht im Bereich der Mittelzelle entsprechend dem Verlauf der Binde IX, welche hier als dunkler, schwarz gefärbter, nicht gelb bestäubter Strich noch deutlich zu erkennen ist, von vorn und innen nach hinten und aussen auf die fünfte Seitenrandader zu und verbindet sich, wie oben bemerkt, durch Schwarzfärbung dieser Ader mit II/III. Nach hinten von der genannten Seitenader in der vorletzten Flügelrandzelle geht die äussere Begrenzung der in Frage stehenden Flügelwurzelzeichnung gewöhnlich etwas einwärts gebuchtet nach hinten und zieht sich als eine Zacke in der sechsten Seitenrandader (Submedianader) nach auswärts, um sich dann an den hinteren Flügelrand fortzusetzen. Die beschriebene äussere Begrenzung der Flügelwurzelzeichnung ist aber bei verschiedenen Faltern auffallend verschieden: erstens durch mehr oder weniger unregelmässige Begrenzung der Binde IX nach aussen, zweitens durch sehr verschiedene Ausprägung der Einbuchtung in der vorletzten Flügelrandzelle und drittens dadurch, dass die letztere Begrenzung mehr oder weniger die Fortsetzung der in der Mittelzelle gelegenen oder aber so weit von ihr nach innen gerückt sein kann, dass sie mit ihr und der hinteren Grenze der Mittelzelle eine förmliche Staffel bildet.

Hinterflügel. Zeichnung und Färbung ist am ähnlichsten den Weibchen von Turnus. Der vorderste Fleck zwischen I und II ist aber nicht oranienroth, sondern gelb, ebenso ist der hinterste in der Grundfarbe gefärbt, nur zuweilen tritt etwas Oranienroth in

seinem äussersten Theile auf, ebenso kann der vorderste Fleck in der Mitte diese Farbe zeigen. Endlich ist die Binde III nach innen sehr scharf begrenzt, diese Grenze ist aber ganz unregelmässig, indem sie in den Flügelzellen bald nach innen, bald nach aussen ausgebuchtet ist wie auf den Vorderflügeln. Nach innen spitz ist stets die Zacke, welche von dem dritten Medianaderast sich nach einwärts zieht, stark nach einwärts gebuchtet ist die Grenze stets in der siebenten Randzelle. Die Randbinde der Hinterflügel ist also in den äusseren Randeinbuchtungen gelb gefärbt, zwischen I und II/III liegen in den Flügelzellen gelbe Halbmonde, zwischen II und III eine blaue Fleckenbinde.

Die Binde IX fehlt auf den Hinterflügeln und ist deshalb ein Prachtwinkel nicht vorhanden. X/XI verhält sich hinten verschieden, stets reicht sie nach aussen bis zur Medianader und dem ersten Medianaderast, zuweilen auch noch in den vorderen Theil der Mittelzelle hinein. Hinten hört sie entweder, in ihrer ganzen Breite vorn und aussen nach hinten und innen abgeschrägt, eine Strecke vor dem Afterauge auf oder sie hört nur in der Mitte auf und schickt zwei Fortsätze im ersten Medianaderast und am Innenrand des Flügels, jener entsprechend X, dieser entsprechend XI, gegen das Afterauge oder bis zum Afterauge hin. Die C-Zeichnung ist sehr verschieden breit und auch sehr verschieden ausgedehnt, zuweilen nimmt sie nur die mittlere und untere Discocellularader ein, zuweilen verlängert sie ihre Schenkel derart, dass die ganze Mittelzelle umgrenzt wird. Sehr häufig erstreckt sie sich nicht auf die vordere Umgrenzung der Mittelzelle, wohl aber auf die hintere. Die drei Medianaderäste sind oft schwarz gefärbt. Das Afterauge bildet eine ziemlich vollkommen runde oder etwas in die Länge gezogene eiförmige Zeichnung mit kräftigem dunkeloranienrothem, nach vorn in Lila und dann in Blau übergehendem, vorn aussen und hinten schwarz begrenztem Kern, nach hinten und aussen gegen den Flügelrand ein gelbes Dreieck übrig lassend; zuweilen fehlt die schwarze Begrenzung auch hinten und aussen, zuweilen fehlt das Lila im Kern und verbreitert sich an seiner Stelle das Blau, zuweilen fehlt das Blau und verbreitert sich auf seine Kosten das Lila.

Unterseite: Grundfarbe heller, mattschwefelgelb. Vorderflügel: Binden im Allgemeinen schmäler, Zeichnung matter als oben. I bildet einen schmalen geraden Streifen oder besteht aus einzelnen den Randzellen entsprechenden Stücken, welche nach aussen etwas gezackt, nach innen gekerbt sein können. Der Seitenrand begrenzt eine je nach dem geschilderten Verhalten der Binde I gerade oder nach innen gezackte Linie in der Grundfarbe. Zwischen I und II ein breiter Zwischenraum ohne Schwarzfärbung der Queradern. II und III im Bereich der letzten Seitenrand- und

der Hinterrandzelle zusammenfliessend, nach vorn breit getrennt durch einen nach vorn in abnehmender Stärke schwarz bestäubten Raum. II ist entweder eine geradlinige Binde, oder sie ist entsprechend den Queradern namentlich im hinteren Theile gezackt oder sie ist in einzelne Stücke aufgelöst, deren jedes schief von vorn und innen nach hinten und aussen gestellt sein kann, so dass die Ecken je zweier Stücke noch gegeneinander sehen; nach hinten wird sie etwas breiter. III wird gleichfalls nach hinten breiter und besteht entweder aus einzelnen, den Flügelzellen entsprechenden, an einander verschobenen, mehr geradlinigen Stücken oder aus mit der Höhlung nach innen, selten nach aussen gerichteten schwarzen Viertelmondflecken (vergl. Oberseite), die letzteren finden sich mehr hinten, die ersteren mehr vorn. Die Stücke hängen, je weiter nach hinten, um so mehr zusammen, nur das vorderste in der Gabelzelle gelegene ist stets um ein Stückchen von dem zweiten ab nach aussen geschoben. Selten sind auch die übrigen vorderen Stücke durch die Queradern von einander getrennt. Ein Anker ist nicht mehr deutlich vorhanden. Gewöhnlich liegt IV als ein kleiner Fleck oder als ein breiterer nach aussen verwischter Strich ganz für sich in der Vordergabelzelle, zuweilen ist sie aber durch eine schwarz berusste, vor der vorderen Gabelzellader gelegene sehr dünne Verbindung noch mit II/III bezw. dem Zwischenraum zwischen II/III vereinigt, indem die Binde III nie über die Gabelzelle nach vorn hinausreicht, wohl aber hat II noch eine Fortsetzung in der Vordergabelzelle. Selten ist die letztere zwischen dieser Fortsetzung und IV leicht berusst und der Vorderrand, welcher sonst gelb oder höchstens im Bereich des Zwischenraumes zwischen I und II geschwärzt ist, gleichfalls schwarz, wodurch deutlich noch die Umrisse der Ankerzeichnung hervorgerufen werden können. In der Gabelzelle liegt zuweilen als abgetrennter Rest von IV nach hinten und aussen von dieser dem Ankerzahn der Oberseite entsprechend ein kleiner runder schwarzer Fleck, umgeben von leichter Berussung oder es ist nur dieser vorhanden. V/VI und VII/VIII verhalten sich wie oben, nur sind sie matter, gewöhnlich schmäler, nach aussen im Schwinden begriffen und daher hier verwaschen. Ebenso verhält sich wie oben die Färbung der mit ihnen in Verbindung stehenden Queradern und der Adern überhaupt mit Ausnahme der Vorderrandadern. VII/VIII ist auch nach vorn etwas verkürzt, indem sie nicht mehr ganz zum Vorderrand der Mittelzelle reicht. IX ist im Bereich der Mittelzelle noch ganz selbständig nach innen und hinten in Streifen ausgezogen (Xuthusstreifen), der gelb gebliebene Winkel der Mittelzelle ist nur mehr oder weniger leicht schwarz bestäubt, nach vorn ist IX zuweilen etwas verkürzt, indem sie nicht ganz bis zum Vorderrand der Mittelzelle reicht, zuweilen reicht sie auch nach hinten nicht über den Hinterrand der Mittel-

zelle, ist schmal und überhaupt im Verkümmern begriffen (Falter von Beirut). Hinter der Mittelzelle ist der Flügelwinkel im Bereich der sechsten Seitenrandzelle in verschiedenem Grade schwarz gefärbt, stets jedoch so, dass der äussere Rand dieser Schwarzfärbung vom inneren Rand von IX in der Mittelzelle um ein gutes Stück nach innen gerückt, aber mit dieser IX durch Schwarzfärbung des hinteren Randes der Mittelzelle verbunden ist. In der Regel giebt jener Aussenrand des in der sechsten Seitenrandzelle gelegenen schwarzen Dreiecks in der ungefähr in der Mitte der Zelle gelegenen Falte einen spitzen Fortsatz nach aussen ab. Nach innen ist das Schwarz des Dreiecks oberhalb dieser Falte häufig geschwunden, und tritt an seine Stelle schwärzliche Bestäubung; unter der Falte zwischen ihr und der Submedianader ist es gewöhnlich erhalten, zuweilen ist es aber auch vor der Falte fast ganz erhalten. Der äussere Theil dieses Schwarz entspricht trotz der Verschiebung nach innen offenbar dem hinteren Theil der Binde IX. In anderen Fällen (Beirut) ist das Schwarz im Bereich der sechsten Seitenrandzelle ganz geschwunden bis auf einen schwarzen, die erwähnte Falte färbenden Querstrich.

Hinterflügel. Die in den einzelnen Flügelrandzellen gelegenen Theile der Binde I stellen stark schief von vorn und aussen nach hinten und innen gestellte Stücke, bezw. Viertelmonde dar, welche nicht mit einander verbunden und weit von einander abgerückt sind und welche nach hinten ein breites, in den vorderen zwei Zellen dreieckiges, in den zwei folgenden viertelmondförmiges Stück des Seitenrandes übrig lassen. In der Hinterschwanzzelle und der darauf folgenden siebenten Randzelle bildet die Binde einen durch die beiden Zellen verlaufenden, ihnen gemeinsamen Streifen, welcher nach aussen in das Schwarz des Schwanzes übergeht und durch dieses mit dem schwarzen Halbmond in der Vorderschwanzzelle zusammenhängt. Hinter jener der sechsten und siebenten Randzelle gemeinsamen Binde liegt, so breit wie sie, der Flügelrand in der Grundfarbe, in welchen die schwarze Randbinde zuweilen im zweiten Medianaderast eine schwarze Zacke nach hinten schickt. Nach innen von I folgen noch Halbmonde oder nahezu viereckige Flecke in der Grundfarbe, nur der vorderste derselben ist zuweilen in der Mitte oranienroth. Nach innen sind diese Flecke in jeder Zelle mehr oder weniger bogig durch die von einander abgeschobenen Stücke der Binde II begrenzt, zuweilen ist diese schwarze Begrenzung aber fast ganz verloren gegangen. Zuweilen zeigen die soeben beschriebenen Zwischenräume zwischen I und II, soweit sie vor dem Schwanze gelegen sind, derart an einander verschobene, fast viereckige Zeichnungen, dass die nächstfolgenden mit einem hinteren, bezw. vorderen Winkel an einander stossen. Die zwei hinter dem Schwanz gelegenen Flecke sind dagegen nach vorn und innen stets bogig gestaltet, der erste in dieser Richtung breit,

der zweite schmal, beide durch den schwarz gefärbten zweiten Mediananderast mehr oder weniger scharf von einander getrennt. Vor diesen gelben Zeichnungen nach innen liegen, ebenso wie sie an einander verschoben, nahezu viereckige, im äusseren Theil schwärzlich bestäubte, dann bläuliche, nach innen durch die Stücke der Binde III scharf schwarz begrenzte Zeichnungen. Die in der Hinterschwanzzelle gelegene derselben ist nach hinten stark bogig ausgeschnitten, die folgende gleichfalls etwas; diese letztere ist zugleich fast noch einmal so lang als die übrigen, zuweilen sind je nach der Gestaltung der vorhin beschriebenen gelben zwischen I und II gelegenen Zwischenräume auch die vorderen der in Frage stehenden Zeichnungen nach aussen bogig ausgeschnitten. Die schwarze innere, bezw. vordere Begrenzung der in der siebenten Randzelle gelegenen siebenten dieser Zeichnungen ist überdies stets etwas nach vorn gebogen, und zuweilen sind es auch die der übrigen mit Ausnahme der in der Vorder- und Hinterschwanzzelle gelegenen; dagegen bildet die in der Hinterschwanzzelle gelegene in ihrer Mitte gewöhnlich eine kleine zackige Ausbiegung nach vorn bezw. innen. Der vorderste der beschriebenen, zwischen II und III gelegenen Zwischenräume bildet zuweilen einen einfachen blauen, schwarz umrandeten, runden Fleck. Nach innen von den III zugehörigen schwarzen Bindenstücken findet sich in der dritten bis fünften Randzelle häufig ein nach innen gezogener und verblassender oranienrother Fleck, eine Spur davon zuweilen auch in der zweiten Randzelle. Sämmtliche innerhalb von III gelegenen Adern sind stark schwarz gefärbt, am stärksten der der C-Zeichnung entsprechende Theil der Umrandung der Mittelzelle und die Submedianader. Ziemlich breit schwarz ist endlich XI, erstreckt sich aber nur bis zum letzten Winkel des Flügelrandes. Das Afterauge verhält sich unten, abgesehen davon, dass es mehr abgeblasst ist, wie oben.

Eine ganz besondere Abänderung kommt noch bei Machaon vor und findet sich unter 20 Tübinger Faltern bei zweien, nämlich die, dass in der Mitte der Hintergabelzelle ein mehr oder weniger kräftiges schwarzes Pünktchen liegt. Dieses Pünktchen wird zu einem ziemlich groben eirunden, quergelagerten Fleck bei einem Falter von Allahabad (Ostindien, am Ganges). Alle drei Falter sind Männchen. Um eine kurze Bezeichnung zu haben für eine Abart, die vielleicht weitere Bedeutung gewinnt, wollen wir sie, zugleich in Rücksicht auf den überall vorkommenden Fleck in der Gabelzelle, Papilio Machaon bimaculatus nennen.



Abbildung G.

Ein Falter aus Sardinien (2. Brut, Sammlung Staudinger) macht den Eindruck heller Färbung dadurch, dass das Schwarz auf der Wurzel der Vorderflügel durch starke gelbe Bestäubung fast bis zum Aussenrande hin beinahe vollständig bedeckt ist, auch ist die schwarze Färbung auf Brust und Hinterleib, insbesondere auf dem letzteren nur ein verhältnissmässig schmaler Streif. Ferner ist auf der Unterseite die Flügelwurzel fast ganz hell und die Binde IX erscheint für sich nach vorn und hinten verkürzt in der Mittelzelle der Vorderflügel, hinter der Mittelzelle ist unten nur eine Spur einer Fortsetzung vorhanden. Ganz dieselben Eigenschaften finden sich bei den im Folgenden beschriebenen P. Machaon aestivus, welche Ende Juli oder im August gefangen sind; nicht bei allen diesen, aber doch bei mehreren ist die Flügelwurzel oben stark gelb bestäubt.

Papilio Machaon Sphyrus Hübn.

Taf. VI, Fig. 3.

Schwarzfärbung auf der Oberseite der Vorderflügel in den Queradern sehr kräftig, auch die Submedianader mehr oder weniger, meistens ganz schwarz gefärbt. Auf den Hinterflügeln die ganze Mittelzelle gewöhnlich schwarz umrahmt, der Winkel zwischen mittlerer und unterer Discocellularader mit III von der Randbinde in Verbindung. Die Zeichnung auf der Unterseite der Vorderflügel ist, abgesehen von der sehr kräftigen Färbung der Queradern, darin eigenthümlich, dass meist in der zweiten Seitenrandzelle von dem in der mittleren Discocellularader gelegenen Theil von V/VI aus in der Mitte ein spitzer Fortsatz nach aussen zieht, eine Eigenschaft, welche unter unseren übrigen Machaon zuweilen auch angedeutet ist und zwar an der Hälfte von 18 Faltern vom Hohentwiel mehr oder weniger; gut bei einem von Davos, ebenso, aber schwächer als bei den vorigen, bei 5 unter 20 Tübinger Stücken; endlich bei 3 unter 9 von Beirut. Die Zeichnung der Vorderflügelwurzel lässt IX in der Mittelzelle und dahinter kräftig hervortreten, indem in der Mehrzahl der Fälle der innere Theil beider in Frage kommenden Zellen nur schwarz bestäubt ist; selten ist dieser innere Winkel schwarz, im vorderen Theil mit einer Spur heller Bestäubung in der Mitte. Unter unseren Tübinger Faltern finden sich auffallender Weise zwei solcher Sphyrus, welche insbesondere die Haupteigenthümlichkeit der Abart, die Verbindung der C-Zeichnung mit der Randbinde, in ausgesprochenem Masse haben; nur bei dem einen ist der vordere Rand der Mittelzelle der Hinterflügel (die obere Discocellularader und Subcostalader) nicht schwarz gefärbt und die Submedianader der Vorderflügel ganz schwach. Dieser Falter hat ausserdem noch die in diesem Masse sonst nirgends vorkommende

Eigenschaft, dass bei ihm die Gabelzelle fast vollkommen von einem schwarzen, nach aussen abgerundeten Fleck ausgefüllt ist, dergestalt, dass zwischen letzterem und der Randbinde nur noch ein kleines Viertelmöndchen in der Grundfarbe übrig bleibt, im inneren Winkel der Gabelzelle nur noch ein kleines Pünktchen. Im Innern hat der schwarze Fleck, und zwar mehr in seinem äusseren Theil, einen gelb bestäubten Kern. Es ist dies selbstverständlich nur eine stärkere Ausbildung und Ausbreitung der Zeichnung, welche bei Machaon gewöhnlich, in seltenen Fällen aber bis auf ein kleines Pünktchen zurückgedrängt ist.

Vorkommen: Sicilien, Algier, zuweilen auch bei uns.

Papilio Machaon aestivus nob.

Taf. VI, Fig. 4.

Stimmt mit dem vorigen darin überein, dass der hintere äussere Winkel der Mittelzelle der Hinterflügel mit der Randbinde zusammenhängt, aber dies geschieht nicht nur wie dort durch den von der mittleren und unteren Discocellularader gebildeten, sondern auch durch den nach hinten darauf folgenden Winkel der Mittelzelle; indessen fehlen diese Verbindungen bei einem unter 9 der uns vorliegenden Stücke, und ist hier die Randbinde der Mittelzelle nur sehr nahe gerückt, nicht viel mehr, als es bei einem unserer Falter vom Hohentwiel und bei dem von Davos der Fall ist. Bei einem Beiruter ist aber die Verbindung des hinteren äusseren Winkels der Mittelzelle mit der Randbinde so weit gediehen, dass zwischen beiden in der vierten und fünften Randzelle nur noch je ein ganz kleines Fleckchen der Grundfarbe übrig bleibt; in der fünften Randzelle liegt dieses Fleckchen im vorderen äusseren Winkel, in der vierten Randzelle in der Mitte hinter der mittleren Discocellularader.

Bei aestivus ist die Zeichnung der Unterseite überhaupt nicht so kräftig wie bei Sphyrus, auf den Vorderflügeln matter als auf den Hinterflügeln besonders nach vorn, matter auch als bei den gewöhnlichen Machaon. Die Zeichnung der Flügelwurzel besteht nur noch aus Stücken der Binde IX in der Mittelzelle und hinter derselben, und zwar ist IX in der Mittelzelle nicht nur vorn, sondern auch hinten verkürzt, so dass sie mit dem hinter der Mittelzelle gelegenen Stück von IX nicht mehr zusammenhängt. Beide Stücke sind stark im Schwinden begriffen und nach innen von ihnen im Flügelwinkel ist gewöhnlich kaum oder gar keine schwarze Färbung mehr vorhanden. Aestivus ist von Sphyrus besonders auch dadurch noch unterschieden, dass die Queradern, welche V/VI auf den Vorderflügeln mit der Randbinde verbinden, und dass ebenso die folgenden Queradern, ausser der letzten Seitenrandader, nicht so

hervorragend schwarz gefärbt sind wie dort, und dass insbesondere die Grundfarbe in der Hintergabelzelle und in der darauffolgenden Seitenrandzelle zwischen V/VI und der Randbinde nicht so kleine Flecke bildet.

Vorkommen: Beirut (wahrscheinlich Sommerform).

Papilio Machaon pendjabensis nob. u. a.

Wir besitzen zwei Falter, welche durch ihre Kleinheit und verhältnissmässige Regelmässigkeit der Zeichnung auffallen und sich dadurch am meisten einigen der Beiruter nähern, aber es fehlt ihnen die Verbindung der Mittelzelle auf den Hinterflügeln mit der Seitenrandbinde und die Schwarzfärbung der Queradern auf den Vorderflügeln verhält sich wie bei Sphyrus und asiatica, insbesondere ist die Grundfarbe in der Hintergabelzelle und der darauf folgenden Seitenrandzelle, vorzüglich aber in der letzteren ein verhältnissmässig kleiner Fleck. Die Binde II/III zeigt keine oder kaum noch Spuren einer ursprünglichen Trennung. Bei einem der Falter, welcher aus Dehra-Dun stammt, ist auch das weitere Kennzeichen von aestivus vorhanden, dass IX auf der Unterseite der Vorderflügel im Bereich der Mittelzelle vorn und hinten verkürzt ist, am anderen Falter, aus dem Pendjab stammend, ist diese Verkürzung nicht vorhanden. Beide Falter sind noch dadurch ausgezeichnet, dass die Zwischenräume zwischen I und II/III auf den Vorderflügeln nur noch kleine länglicheirunde Fleckchen bilden, welche durch breite Zwischenräume von einander getrennt sind, wie das auch bei einigen aestivus und einem Sphyrus von Tübingen und selten beim gewöhnlichen Machaon ebenso vorkommt. Ferner tritt das Blau zwischen II und III auf den Hinterflügeln bei dem Falter von Dehra-Dun sehr zurück, ist nur noch in kleinen Flecken vorhanden, bei dem vom Pendjab aber fehlt es ganz. Diese Falter stehen demnach zwischen aestivus und Sphyrus einerseits und dem gewöhnlichen Machaon andererseits mitten inne.

Ein in unserem Besitz befindlicher Falter von Allahabad, derselbe, welcher sich durch einen grossen schwarzen Fleck in der Mitte der Hintergabelzelle auszeichnet (vergl. Xuthus), schliesst sich durch die Schwarzfärbung der Queradern der Vorderflügel und deren zwischen der Mittelzelle und II/III gelegenen Zwischenräume an Sphyrus u. s. w. an, hat die Verkürzung der Binde IX auf der Unterseite im Bereich der Mittelzelle wie aestivus und der Falter von Dehra-Dun, ist aber grösser, als der letztere, und steht auch im Uebrigen zwischen den Pendjabern und dem gewöhnlichen Machaon. Ein Falter von Nikolajewsk verhält sich wie der vorige in Beziehung auf die starke Schwarzfärbung der Queradern der Vorderflügel und ist ihm auch an Grösse gleich. Seine schwarze Zeichnung ist ziemlich roh; wie bei

einzelnen gewöhnlichen Machaon ist der innere Rand der Binde III auf den Vorderflügeln in jeder Flügelzelle bei ihm stark nach einwärts gebogen. Er schliesst sich an asiatica und an Hippocrates dadurch an, dass die Afteraugenzeichnung kein Lila zeigt, dass vielmehr das Blau derselben von dem dahinter liegenden Roth durch eine schwarze Grenzlinie viertelmondartig abgetrennt ist, nur ist diese Grenzlinie erst im Beginn vorhanden.

Ein Falter von Marokko, sehr gross, zeichnet sich dadurch aus, dass bei ihm das Oranienroth des Afterauges über das sonst vorhandene Lila und Blau nach vorn reicht, in der Mitte die vordere schwarze Umgrenzung fast verdrängend. Hinter dem vordersten Theil dieses Roth findet sich eine Spur der gewöhnlichen Blau- und Lila-Färbung, das Blau in der Mitte unterbrochen. Ausserdem reicht bei diesem Falter die C-Zeichnung in der vierten Seitenrandader, winkelig zugespitzt und breit, nahezu bis an die Randbinde; gegenüber der vierten Seitenrandader findet sich in ihr ein kleiner Spalt in der Grundfarbe. Im vordersten der gelben Randflecke der Hinterflügel und ebenso im hintersten, endlich in dem Gelb hinter dem Afterauge findet sich etwas Oranienroth. Queraderung der Vorderflügel ähnlich wie bei asiatica u. a.

Bei einem Falter von Granada, ziemlich gross, sind die nach hinten und aussen von der Mittelzelle in der Vorder- und Hinterschwanzzelle gelegenen Felder der Grundfarbe sehr eigenthümlich gestaltet, indem sie lang nach hinten und aussen gezogen und in die Seitenrandbinde bogig eingelassen sind. In ihrem hintersten Theil findet sich etwas Oranienroth von unten durchgetreten, ebenso etwas Oranienroth in dem vordersten der Randflecke der Hinterflügel. Queraderung der Vorderflügel wie beim vorigen.

Die Falter von Algier sind dem von Marokko sehr ähnlich in dem Verhalten der C-Zeichnung gegenüber der Randbinde und auch in ihrem sonstigen Verhalten. Bei zweien von Biskra stösst die C-Zeichnung soeben oder beinahe an die Randbinde an.

Papilio Machaon asiatica Mén.

Taf. VI, Fig. 7.

Oberseite: Schwarze Zeichnung sehr kräftig.

Vorderflügel: Binde II/III in der Höhe der vierten und fünften Seitenrandzelle am breitesten und ihre innere Grenze hier am weitesten nach einwärts liegend, indem diese Grenze als Ganzes einen nach einwärts gerichteten Bogen bildet. Der freie Zwischenraum zwischen ihr und dem hinteren Rand der Mittelzelle schmaler als beim gewöhnlichen Machaon, insbesondere schmal in der Höhe von V/VI bis VIII. Die Schwarzfärbung der Queradern bis IX breit,

namentlich ist V/VI mit II/III in der Höhe der unteren Radialader breit verbunden und ihr so nahe gerückt, dass zwischen ihnen und beiden Radialadern nur noch ein kleiner Fleck in der Grundfarbe übrig bleibt. Auch die Submedianader ist bis zur Binde II/III kräftig schwarz gefärbt.

Hinterflügel: Ausgezeichnet vor Machaon ist asiatica dadurch, dass alle Queradern und die Umrandung der Mittelzelle stark schwarz gefärbt sind. Vier gelbe Halbmonde zwischen I und II/III, davor ein länglicher gelber Fleck mit etwas Oranienroth, dahinter ein ebensolcher Fleck. II/III schön regelmässig gebildet, breit schwarz, das dazwischen liegende Blau in allen Randzellen gut umrandet, nach hinten abgetönte blaue Flecke bildend. Der Innenrand von III bildet in jeder Zelle an deren hinterer Begrenzung schwache Stufen, welche in die untere Radialader und in die Schwanzader hinein eine Zacke senden. X und XI sind vereinigt und lassen über dem Afterauge nur noch ein kleines, mit der Spitze nach vorn gerichtetes Dreieck übrig, dahinter folgt im Afterauge ein scharf schwarz umrandeter, nach hinten geöffneter blauer Viertelmond, dann der oranien-karminrothe Kern, welcher innen und unten ebenfalls kräftig schwarz umrandet ist, nach hinten und aussen aber das gelbe Randdreieckchen liegen hat, ohne von ihm durch Schwarz getrennt zu sein. Die Eigenthümlichkeiten des Afterauges von asiatica gegenüber dem von Machaon bestehen also darin, dass dasselbe vorn einen allseitig schwarz umgrenzten blauen Viertelmond hat, und dass sein Kern dunkler und kräftiger roth ist. Die äussere und hintere halbe schwarze Umgrenzung des Kernes kommt auch beim gewöhnlichen Machaon vor, ist aber bei asiatica besonders breit und scharf.

Unterseite. Vorderflügel: im Inneren Winkel der Gabelzelle ist bei dem uns vorliegenden Stück ein dunkel bestäubter Fleck mit einer Spur von Schwarz in der Mitte vorhanden. Binde I ist in der Mitte jeder Randzelle von der Gabelzelle an im Bogen nach innen verbreitert, die äussere Begrenzung von II/III ist mit ihr gleichlaufend, mit anderen Worten: es ist die äussere Grenze von II/III in jeder Randzelle bogig eingeschnitten. Die innere Grenze der Binde II/III (Binde III) ist sehr breit schwarz, besonders in der hinteren Hälfte. Binde IX ist in der Mittelzelle breit schwarz; der hinter der Mittelzelle gelegene Theil der Flügelwurzel ist unmittelbar hinter der Mittelzelle nur schwarz bestäubt, im hinteren Theil aber tiefschwarz, und erstreckt sich dieses Schwarz auch in die hinterste Seitenrandzelle. In der sechsten Seitenrandzelle setzt sich die schwarze Flügelwurzelzeichnung als zackiger Fortsatz auf der in der Mitte der Zelle gelegenen Falte nach aussen fort.

Hinterflügel: Wie auf den Vorderflügeln zeichnen sich die Begrenzungen von I und II/III gegenüber dem gewöhnlichen Machaon

hervorragend durch Regelmässigkeit aus. I bildet eine schön zusammenhängende Zickzackbogenbinde, darauf folgen nach innen regelmässige gelbe Halbmonde, von welchen der vorderste im Innern etwas Oranienroth hat. Diese Monde sind nach innen nicht von einer scharfen schwarzen Grenze umgeben, ihre Umgrenzung wird gebildet durch kräftigere Schwarzbestäubung des zwischen III und I gelegenen Zwischenraumes, während diese Bestäubung (II) nach innen ganz allmählich zurücktritt und durch Gelb verdrängt wird, bis nach aussen von III in jeder Randzelle eine perlmutterblau glänzende Zeichnung folgt, die am breitesten in der siebenten Randzelle ist und in der achten zur blauen Mondzeichnung des Afterauges wird. Nach innen von diesem Blau folgt III als scharfe den Randzellen entsprechend gewundene Wellenlinie, welche in der siebenten Randzelle eine mit der Rundung nach vorn gerichtete Viertelmondzeichnung bildet. Dieselbe Zeichnung in der achten Randzelle bildet die vordere Begrenzung des blauen Mondes des Afteraugenflecks. In der sechsten, fünften und vierten Randzelle finden sich, in der sechsten am kräftigsten, in der fünften am schwächsten die nach innen in Gelb abgetönten oranienrothen Flecke, welche bei asiatica ausnehmend dunkel, fast braunroth sind. Ebenso ist der Kern des Afterauges wie oben kräftig braun-karminroth, ohne Lila und nach vorn von dem schwarz umrandeten blauen Viertelmond nach aussen und hinten, so wie oben begrenzt.

Die Unterseite des Falters ist wie die obere durch das scharfe und kräftige Schwarz der Zeichnung und besonders dadurch ausgezeichnet, dass die sämmtlichen Quer- bezw. Längsadern sehr kräftig schwarz gezeichnet sind.

Der ganze Falter zeichnet sich vor dem gewöhnlichen Machaon durch das Fertige, Regelmässige und Vollendete der Zeichnung aus. Derselbe ist uns von Herrn Dr. Staudinger als typische asiatica bezeichnet worden, die Beschreibung von Ménetriés haben wir bis jetzt trotz aller Bemühungen nicht erhalten können. Von Herrn Heyne bekamen wir gleichfalls aus Sikkim einen Falter, welcher im Wesentlichen die Eigenschaften des vorigen zeigt, sich von ihm aber durch Folgendes unterscheidet: Oberseite. Vorderflügel: Binde III verläuft nicht bogig. Hinterflügel: keiner der Randflecke zwischen I und II hat Oranienroth, die blauen Flecke zwischen II und III sind nicht sehr scharf begrenzt, die innere Grenze von II/III bildet in der ersten Seitenrandzelle keine Stufe. Unterseite. Vorderflügel: I ist in der Mitte jeder Randzelle mehr nach innen gezackt (und zwar auf den Mittelfalten der Zellen), als gebogen. Hinterflügel: Die gelben Randhalbmonde sind nach innen etwas schwarz begrenzt, das Oranienroth in einigen Flügelzellen nach innen von III ist kaum angedeutet.

Vorkommen: Nordindien.

Papilio Machaon Hippocrates Feld.

Taf. VI, Fig. 1.

Bei diesem Falter fallen zunächst folgende Eigenschaften auf. Er ist sehr gross, die Binde II/III auf den Vorderflügeln vorn schmal, nach hinten sehr breit werdend, fast ganz schwarz, nur in der Mitte noch mit einer Spur von gelber Bestäubung. II/III auf den Hinterflügeln sehr breit, der äusseren hinteren Spitze der Mittelzelle nahe oder mit ihr verschmolzen. Der vorderste und hinterste Zwischenraum zwischen I und II im Gegensatz zu unserer asiatica ohne Oranienroth. Das Blau darin stellt nur kleine Flecke dar. Afterauge wie bei asiatica, aber roher gezeichnet. Alle Adern kräftig schwarz gefärbt, besonders aber diejenigen auf den Vorderflügeln und hier am breitesten die fünfte Seitenrandader, breit auch die davor gelegenen Seitenrandadern, vorzüglich die zweite, welche eine Verbindung der Randbinde mit V/VI herstellt; auch die sechste Seitenrandader ist schwarz gefärbt und innen breiter als aussen; bei einem unter drei der uns vorliegenden Falter zeigt die davor gelegene fünfte Seitenrandzelle von der schwarzen Flügelrandwurzel, bezw. von Binde IX aus auf der in ihrer Mitte verlaufenden Falte einen kleinen, schwarzen zackigen Fortsatz, welcher auch bei asiatica angedeutet ist. Die Mittelzelle auf den Hinterflügeln ist kräftig schwarz umrahmt. X/XI sind hinten ziemlich weit nach vorn (etwa ein Viertel bis ein Drittel ihrer Länge) gespalten. Alle Zeichnungen sind verhältnissmässig roh und grob. Auf der Unterseite der Vorderflügel in der Gabelzelle nach innen von II/III gar keine oder kaum die Spur einer Zeichnung. Die Unterseite der Hinterflügel ist besonders von asiatica sehr verschieden und schliesst sich an den gewöhnlichen Machaon an, unterscheidet sich aber auch von diesem sehr, vor allem durch die kräftige, grobe Zeichnung der den drei Randbinden angehörenden Theile. Die äussere Randbinde ist vorhanden vorn in breiten, kräftigen Stücken. Ebenso stellen Binde II und III in jeder Randzelle ähnliche ausserordentlich kräftige Stücke dar, und zwischen ihnen findet sich abgesehen von Spuren von Gelb nur Blau, welches viel kräftiger ist als bei Machaon. Ausserordentlich kräftig und breit ist das Schwarz von II, welches in der zweiten Hinterrandzelle liegt, viel kräftiger als bei Machaon ist auch das nach innen von III in der dritten, vierten und fünften Seitenrandzelle gelegene Oranienroth, etwas Oranienroth findet sich aber auch in jeder Zelle nach aussen von den zu II gehörigen Bindenstücken. Die Afteraugenzeichnung ist unten ebenfalls wie bei asiatica, nur viel roher. Ausgezeichnet ist Hippocrates noch insbesondere da-

durch, dass das Schwarz der oberen und mittleren Aussenrandader der Mittelzelle durch eine helle Linie in der Grundfarbe gespalten ist.

Vorkommen: Japan.

Papilio Machaon oregonia Edw.

Taf. VI, Fig. 2,

schliesst sich am nächsten an Hippocrates an, ist so gross wie dieser, nur ist die Zeichnung etwas schärfer, auch das Verhalten der C-Zeichnung zur Randbinde ist wie bei Hippocrates. Vor allem lassen sich Beziehungen zwischen beiden erkennen in dem Verhalten der Afteraugenzeichnung, indem bei oregonia in der Regel ein auch hinten schwarz umrandeter blauer Viertelmond vor dem Oranienroth liegt, nur ist die hinten schwarze Umgrenzung desselben sehr fein, in einem Falle aber (Weibchen von Umatilla) ist statt der schwarzen Umgrenzung eine schwefelgelbe vorhanden, indem das nach hinten und aussen von dem Oranienroth gelegene Gelb sich nach vorn um dasselbe herum fortsetzt. Ein Hauptunterschied von Hippocrates ist der, dass die hintere innere schwarze Umgrenzung des Oranienroth, welche bei asiatica und bei Hippocrates gegenüber von Machaon schon sehr stark geworden ist, sich nun zu einem kräftigen, runden oder quergestellt-eiförmigen Fleck umbildet, welcher entweder mit der inneren schwarzen Umrandung noch in Verbindung steht und hinter dem Oranienroth gelegen ist, aber anfängt, sich in dasselbe hineinzudrängen oder sich von dieser Verbindung schon losgelöst hat und wirklich in das Oranienroth hineingetreten ist, im hinteren Theil desselben liegend.

Vorkommen: Oregon.

Papilio Zolicaon Boisd.

Taf. VI, Fig. 5.

unterscheidet sich von oregonia dadurch, dass das Oranienroth des Afterauges in der Mitte einen schwarzen Fleck hat, welcher entweder rund oder quergestellt halbeiförmig mit vorderer Wölbung ist. Es ist dies derselbe Fleck, welcher schon bei oregonia im Entstehen begriffen war und welcher entweder noch mit der inneren hinteren schwarzen Umgrenzung des Afterauges in Verbindung stand oder sogar schon losgelöst in das Oranienroth eingetreten war, aber dann noch ganz im hinteren Theil desselben lag. Ausserdem ist bei Zolicaon die hintere schwarze Umgrenzung des blauen, vor dem Oranienroth gelegenen Viertelmondes sehr kräftig wie bei asiatica und Hippocrates, während sie bei oregonia entweder ganz fehlt oder nur schwach angedeutet ist. Die Mittelzelle auf den Hinterflügeln hängt wie bei oregonia entweder durch ihre hintere äussere Ecke mit der Randbinde zusammen oder bleibt mehr oder weniger weit von ihr entfernt. Auf

der Unterseite sind die Vorderflügelwurzeln im Gegensatz zu oregonia vollkommen schwarz, so dass die Binde IX im Gegensatz zu oregonia nicht mehr selbständig zu erkennen ist. Auf der Unterseite der Hinterflügel tritt besonders bei den Männchen von Zolicaon das Oranienroth in den drei mittleren Randzellen deutlich hervor und ebenfalls bei den Männchen ein oranienrother Fleck in dem vordersten Zwischenraum zwischen I und II/III, mehr oder weniger deutlich eine Spur im zweiten oder sogar auch im dritten und vierten. Das Schwarz ist bei den Männchen auf der Ober- und Unterseite sehr kräftig und gleichmässig, kräftiger als bei oregonia insbesondere auch auf den Vorderflügeln. Binde II/III auf der Oberseite der Vorderflügel ist ganz schwarz beim Männchen, oder es ist nur im hinteren Theil derselben eine Spur von gelber Bestäubung in der Mittellinie vorhanden. Die blauen Flecke in derselben Binde auf den Hinterflügeln sind zuweilen auf den hinteren Theil derselben beschränkt. Das Weibchen ist dagegen dadurch ausgezeichnet, dass dieses Blau sich selbst auf die Vorderflügel fortsetzen kann, indem es in nach vorn immer kleiner werdenden Flecken erscheint, je einer in einer Flügelrandzelle.

Vorkommen: Californien.

Papilio Hospiton Géné.

Taf. VI, Fig. 6.

Der Falter ist klein und sehr kurz geschwänzt. Zeichnung besonders der Queradern auf den Vorderflügeln sehr kräftig, nur die hinterste wie überall schwächer gefärbt. Die Randflecke zwischen I und II/III durch grobe schwarze Grenzen von einander getrennt. II/III vorn schmal, nach hinten sehr breit werdend, beide in jeder Randzelle nach innen meist stark gebogen, so dass sie Wellenlinien bilden; die gelbe Bestäubung zwischen ihnen ist meist deutlich und bildet eine ebensolche Wellenlinie oder aber Fleckchen. Die drei Wellenlinien sind ausgezeichnet bei einem Falter von Sardinien ausgesprochen. Bei einem von Korsika ist nur die innere (III) angedeutet, die mittlere (gelb bestäubte) bildet ein mittleres Bogenbindenstück, die äussere (II) erscheint in Form von bogigen schwarzen Schatten nach innen von jedem Randfleck. Der Gabelzellenfleck ist eiförmig. VII/VIII ist bei beiden Faltern ungewöhnlich breit auf Kosten des Zwischenraumes zwischen VII/VIII und IX/X/XI. II/III auf den Hinterflügeln ist dadurch ausgezeichnet, dass III nach innen keine scharfe Grenze hat, sondern in schwarze Bestäubung übergeht, ausser in der zweiten und dritten Randzelle. Diese Bestäubung reicht sehr weit nach innen und berührt die äussere hintere Grenze der Mittelzelle. Wie in der zweiten, dritten und vierten

Randzelle, so ist in der achten und neunten das innerhalb, bezw. vor dem Blau gelegene Schwarz bei dem Sardinier dunkler als in den übrigen Zellen, in der fünften und sechsten Zelle aber tritt bei diesem Falter eine Andeutung des Oranienroth von der Unterseite her durch. Das Blau zwischen II und III erscheint bei dem Korsikaner in Form von kleinen, weit von einander getrennten und scharf abgegrenzten Flecken ausser in der achten Randzelle, wo es nach hinten etwas mehr verwaschen ist. Bei dem Falter von Sardinien ist es auch in den übrigen Randzellen nach aussen und hinten etwas verwaschen und bildet überhaupt grössere Flecke, welche beinahe eine Wellenbinde herstellen, nur die vordersten blauen Flecke sind fast wie die beim Korsikaner. Das Blau der Afteraugenflecke bildet einen auch hinten schwarz begrenzten Viertelmond, wie bei asiatica und Hippocrates; auch das Oranienroth ist nach hinten breit schwarz begrenzt, und geht diese schwarze Grenze quer durch das nach aussen von dem Oranienroth gelegene Schwefelgelb hindurch, so dass ein kleines Fleckchen von diesem durch die schwarze Umgrenzung des Afterauges eingeschlossen wird. C-Zeichnung viel weniger scharf begrenzt und schwarz gefärbt als bei Machaon.

Unterseite: II und III bilden auf den Vorderflügeln förmliche schwarze Zickzackbinden mit gelbem Zwischenraum bis zu den zwei letzten Randzellen, innerhalb welcher sie zu einer einzigen tiefschwarzen Binde vereinigt sind. Der Gabelzellenfleck ist bei dem Korsikaner klein und tiefschwarz, bei dem Sardinier grösser und fast ganz gelb überstäubt. Flügelwurzel tief schwarz, im vorderen inneren Theil der Mittelzelle sowie in derselben Gegend vor, auch ein Streifen hinter ihr, gelb bestäubt. Auch hier Anfänge der Xuthusstreifen.

Hinterflügel: Binde I bildet beim Sardinier zusammenhängende Bogen in den Flügelzellen, beim Korsikaner getrennte. Binde II bildet bei beiden sehr starke und besonders beim Korsikaner weit nach einwärts gehende Bogen, welche sich auf I stellen. Das Blau bildet in jeder Randzelle einen kleinen, glänzenden Flecken, in der dritten, vierten, fünften und sechsten liegt nach aussen von demselben Oranienroth, welches beim Sardinier nach innen spitz ausgezogen ist; aussen zeigt es etwas schwarze Bestäubung, am meisten in der dritten und auch in der vierten Randzelle: die Reste der Binde III; in der zweiten und dann wieder in der siebenten Zelle tritt wie im Afterauge an Stelle des Oranienroth kräftiges Schwarz. Bei dem Korsikaner ist dieses Blau im Afterauge auch hinten schwarz umrandet, beim Sardinier nur scharf begrenzt. Das darauf folgende Oranienroth stellt einen nach hinten im Schwinden begriffenen Fleck dar; derselbe wird nach hinten und aussen durch das Gelb der Grundfarbe ersetzt, dann folgt ein schwarzer Querstrich. Ein eigentliches Afterauge wie bei Machaon ist also unten nicht mehr vorhanden

Die Adern innerhalb der Randbinden sind besonders gegen die Mittelzelle hin und im Umfang derselben kräftig und ziemlich breit schwarz gefärbt.

Grösse: VV 35 mm.
HV 23 mm.
DH 32 mm.

Vorkommen: Sardinien, Korsika.

Papilio Xuthus L.

Taf. VI, Fig. 10.

Grundfarbe schwefelgelb, Zeichnung tiefschwarz.

Körper: Zeichnung wie bei Machaon. Wie dort geht der schwarze Seitenstreifen des Hinterleibes nach vorn unmittelbar im Bogen in die Costalader der Hinterflügel über, der hintere schiefe Seitenstreifen der Brust aber in die der Vorderflügel. Die schwarze Färbung der Oberseite des Hinterleibes ändert an Breite sehr ab, bei einem Weibchen fehlt sie fast ganz, und hier sind auch die Längsstreifen an der Unterseite des Hinterleibes fast ganz geschwunden und auch die an der Seite verhältnissmässig sehr schwach (vielleicht zweite Brut).

Flügel: Der Falter bekommt, wie seine Verwandten, ein den Machaon fremdartiges Aussehen besonders dadurch, dass die Mittelzelle der Vorderflügel nach innen von der Binde VIII von heller Grundfarbe und ihrer Länge nach schwarz gestreift ist: die schon bei Machaon auf der Unterseite vorbereiteten Xuthusstreifen; ebenso ist die Mittelzelle der Hinterflügel zuweilen der Länge nach gestreift. Ferner erhält Xuthus ein abweichendes Aussehen dadurch, dass die Adern der Vorder- und der Hinterflügel sehr breit schwarz gefärbt sind. Durch alles dieses bekommt der Falter innerhalb der Randbinden ausgesprochene Querstreifung.

Oberseite. Vorderflügel: Der Aussenrand der Vorderflügel zeigt gegen den im Folgenden zu beschreibenden Halbmondfleck je in einer seichten Einkerbung ein helles Saumstück. Binde I und II/III sind getrennt durch in den Randzellen gelegene Viertelmöndchen, welche nach vorn die Gestalt von eirunden Flecken annehmen, während der hinterste meist eine fast s-förmige Gestalt zeigt. Die Flecke sind gegenüber von Machaon durch breitere schwarze Zwischenräume getrennt. II/III wird, wie meist auch bei letzterem von vorn nach hinten breiter und ist hinten sehr breit. Eine Spur der ursprünglichen Trennung der Binde II und III ist unter 6 uns vorliegenden Faltern nur noch bei 3 Weibchen und zwar nur innerhalb der Randzellen und nicht im Bereich der Queradern vorhanden. Bei 3 Männchen fehlt jede solche Spur. II/III bildet durch Verbindung mit IV am Vorderrande einen Anker wie bei Machaon, beim

Männchen ist jedoch der Ankerhaken am Vorderrande meist eine ganz schwarze breite Querbinde, welche nur zuweilen im Bereich der Vordergabelzelle eine Spur von Belichtung zeigt, beim Weibchen dagegen scheint solche Belichtung die Regel zu sein. Der schwarze Fleck im inneren Winkel der Gabelzelle ist gross, kräftig, ohne helleren Punkt in der Mitte. Sehr bemerkenswerth ist, dass ein ähnlicher Fleck im inneren Winkel auch der Hintergabelzelle liegt. Dieser Fleck ist sehr verschieden gross, bald nur in einer kaum erkennbaren Andeutung vorhanden, bald grösser als der in der Vordergabelzelle: es ist hier also der Fleck zu einem ständigen Merkmal geworden, welches schon bei Machaon in ganz seltenen Fällen sogar auffallend kräftig auftritt, während gewöhnlich dort keine Spur von ihm vorhanden ist. Seine verschiedene Grösse bei Xuthus ist offenbar eben dadurch zu erklären, dass er eine noch neue Bildung ist.

Zwischen dem äusseren Ende des Ankerhakens, welches IV entspricht, und V/VI bleibt im Gebiete der Vordergabelzelle wie bei Machaon noch ein Fleck der Grundfarbe übrig, welcher aber kleiner ist als dort; dadurch dass im Gebiete der Queradern sehr breite schwarze Querstreifen nach aussen gehen, bleiben auch in den übrigen Randzellen nach einwärts von II/III nach hinten von der Hinterzelle nur kleinere Zwischenräume übrig: der Zwischenraum in der zweiten Seitenrandzelle stellt ein ziemlich gleichschenkliges Dreieck mit nach innen gerichteter Spitze dar oder einen unregelmässigen Fleck, die folgenden werden in der Querrichtung der Flügel länger. In besonderer Weise verhält sich die Zeichnung auf der sechsten Seitenrandader (1. Medianaderast): sie schickt im äusseren Drittel ihres Verlaufes einen spitzigen, fast sichelförmigen Fortsatz in der Mitte der sechsten Seitenrandzelle nach aussen in der Richtung auf die Binde II/III zu; es verläuft dieser Fortsatz auf der Falte, welche die sechste Seitenrandzelle in der Mitte durchzieht und hört 2—3 mm nach innen von II/III auf. Es ist diese Zacke eine weitere Ausbildung eines Verhaltens, welches wir schon bei anderen Faltern angedeutet gesehen haben: bei Hospiton, Zolicaon und Eurymedon.

Endlich ist auch der Hinterrand der Vorderflügel bei Xuthus breit schwarz gesäumt und zwischen diesem Saum und der sechsten Seitenrandader bleibt in der Hinterrandzelle abermals ein Raum in der Grundfarbe, welcher sich als schmaler Querstreifen von II/III bis gegen die Flügelwurzel erstreckt, wo er durch Schwarzfärbung verdrängt wird.

Die schwarzen Queraderzeichnungen sind nach innen alle mit einander verbunden, die vorderen dadurch, dass sie in V/VI übergehen, die hinteren durch einen auf und hinter dem hinteren Rand der Mittelzelle gelegenen schwarzen Saum; nur die auf der sechsten

Seitenrandader gelegene schwarze Färbung stösst blos in der Flügelwurzel mit der nächstvorderen zusammen. Mit durch den beschriebenen, von aussen von ihr abgehenden Haken entsteht in der sechsten Seitenrandader eine Zeichnung der Grundfarbe, welche etwa mit einem liegenden mit dem Rücken nach vorn gerichteten geknickten L oder C zu vergleichen ist. Der innere Theil des langen Schenkels dieses L ist zuweilen schwarz bestäubt, während umgekehrt das dahinter gelegene Schwarz etwas gelb bestäubt sein kann.

Hervorragend verschieden von Machaon sind bei Xuthus die Zeichnungen in der Mittelzelle: zunächst sind VII und VIII nicht wie bei Machaon verbunden, sondern sie stellen zwei getrennte kräftige Binden dar, welche nur vorn und hinten in einander übergehen. Dabei ist noch besonders bemerkenswerth, dass VII eine mehr liegende Stellung bekommt, so dass sie nahezu in der Fortsetzung des Schwarz der Seitenrandader sich befindet, mit ihm einen Querstreifen bildet. Der Binnenraum der Mittelzelle nach innen von VIII ist, wie schon erwähnt, der Länge nach gestreift durch vier schwarze Linien, welche an VIII unmittelbar oder nach kurzen Zwischenräumen beginnen und sich nach innen so verhalten, dass der vorderste und der hinterste einerseits und die zwei mittleren andererseits sich in spitzem Winkel verbinden. An der Stelle, wo sonst die Binde IX liegt, sind die vier schwarzen Linien, diese Binde andeutend, mehr oder weniger verdickt und unter einander verschmolzen. Eine fünfte und sechste den vorigen gleichlaufende Linie wird hergestellt durch die Schwarzfärbung der hinteren und der vorderen Begrenzung der Mittelzelle und eine siebente durch Schwarzfärbung des Vorderrandes der Flügel.

Hinterflügel. Die Einbuchtungen am Aussenrand wie bei Machaon in der Grundfarbe, die Halbmonde zwischen I und II/III wie dort, aber schmal. II/III sehr breit, beim Männchen an Stelle der blauen Flecke darin nur in den beiden Schwanzzellen und in der hinter der Hinterschwanzzelle gelegenen siebenten Randzelle, zuweilen aber auch noch in der vierten und sogar in der dritten gelbbestäubte Flecke oder Andeutungen von solchen; beim Weibchen sind diese Flecke grösser und blau wie bei Machaon. An Stelle des Afterauges ist beim Männchen nur noch eine Andeutung des Blau von Machaon vorhanden und am Hinterrande des Flügels ein Feld in der Grundfarbe, welches in der Mitte einen mehr oder weniger grossen schwarzen Punkt hat wie Zolicaon. Im Uebrigen ist beim Männchen die Gegend des Afterauges vollständig von der Binde II/III eingenommen. Beim Weibchen ist das Blau im Afterauge viel schöner ausgeprägt und bildet einen nach hinten offenen Viertelmond, das Feld am Hinterrande ist nicht in der Grundfarbe gefärbt, sondern

im grössten, vorderen Theil oder jedenfalls vor dem in der Mitte befindlichen schwarzen Punkt hell oranienroth.

Die Adern nach innen von II/III sind wie auf den Vorderflügeln sehr breit schwarz gefärbt, breit schwarz ist insbesondere auch die Binde XI, welche den Innenrand der Hinterflügel vollständig begrenzt. II/III reicht in verschiedenem Grade bis gegen die Mittelzelle hin und ist zuweilen mit ihrer hinteren äusseren Spitze verschmolzen, so zwar dass in einem Fall unter sechs, bei einem Männchen, das in der Vorderschwanzzelle befindliche Feld der Grundfarbe gänzlich geschwunden ist, wodurch sich statt sieben solcher Felder, welche sonst nach innen vor II/III vorhanden sind, deren nur noch sechs finden. Da wo die zweite Seitenrand- (Subcostal-)Ader an den Vorderrand der Mittelzelle anstösst, liegt in die zweite und dritte Randzelle, nicht aber in die Mittelzelle hineinragend, beim Männchen ein grosser schwarzer Fleck, welcher aber erst im Entstehen begriffen und noch nicht auf die Unterseite durchgetreten ist. Beim Weibchen steht diese Zeichnung noch auf einer viel niedrigeren Stufe: ein runder Fleck ist hier noch gar nicht vorhanden, nur vor der zweiten Seitenrandader und dem vorderen Rand der Mittelzelle in einem Falle eine Spur weit nach hinten über die erstere Ader sich erstreckend, findet sich in verschiedener Ausdehnung schwärzliche Färbung, entsprechend offenbar einer Schwarzfärbung, welche zuweilen auch bei Machaon, dort aber auch in die Mittelzelle sich erstreckend auftritt. Ausgezeichnet sind die Hinterflügel noch dadurch, dass sich auch hier im Felde der Mittelzelle zwei bis drei der Länge derselben nach gerichtete feine schwarze Linien finden: eigentlich sind es zwei Linien, die vordere aber ist meist deutlich gegabelt. Das Weibchen ist auch darin zurückgeblieben, dass es diese Streifen häufig (in zwei Fällen von dreien) nicht hat. Endlich ist bei einem von drei Männchen die Grundfarbe der Mittelzelle schwarz berusst.

Unterseite in der Hauptsache wie die Oberseite. Vorderflügel: Flügelrand mit Binde I, II, III und Anker ähnlich wie bei Machaon, nur ist Binde I viel breiter und sind die Grenzen des Ankerhakens schärfer ausgeprägt, und dadurch, dass I mit II im Gebiet des vorderen Randes der Gabelzelle breit schwarz verbunden, auch der Vorderrand der Flügelecke breit schwarz ist, entsteht in dieser Ecke ein runder Fleck in der Grundfarbe, ebenso entsteht eine abgetrennte Zeichnung in der sechsten Seitenrandzelle, und im Beginn der Abtrennung befindet sich beim Männchen auch ein Fleck der Grundfarbe in der Gabelzelle und in der fünften Seitenrandzelle. Die Punkte in der Gabelzelle und der Hintergabelzelle fehlen. V/VI ist in der zweiten Seitenrandzelle nur durch einen schmalen, quer über dieselbe hinüberlaufenden Strich angedeutet, zwischen welchem und der mittleren Aussenrandader (mittleren Discocellularader) der

Mittelzelle gewöhnlich ein freier Raum bleibt. Binde VII und VIII halten sich vom vorderen und hinteren Rand der Mittelzelle etwas entfernt und sind nur hinten oder ganz schwach auch vorn verbunden. VIII fängt unten entsprechend den Längsstreifen im inneren Theile der Mittelzelle an sich in kurze breite Streifen aufzulösen oder ist in solche aufgelöst. Von diesen Streifen hängen die hinteren zwei gewöhnlich mit jenen Längsstreifen zusammen oder sind alle bis auf den hintersten getrennt. Auch VII ist, entsprechend den letzteren, innen gezackt.

Hinterflügel: Die Zeichnung ist in den Grundzügen, abgesehen vom Afterauge, die von Machaon, aber die schwarze Zeichnung ist viel kräftiger. Das äussere Schwarz in der Binde II/III ist besonders nach hinten in den einzelnen Flügelzellen sehr verbreitert, in der fünften und sechsten ist es auch nach aussen stark verbreitert, und diese Zellen zeichnen sich, wie schon bei Machaon, vor den übrigen durch kräftige oraniengelbe Flecke nach innen vom inneren Schwarz der Binde II/III aus. Etwas Oranienroth findet sich auch nach aussen vom äusseren Schwarz der Binde II/III in der zweiten und dritten Flügelrandzelle. Die durch die Binde II/III hervorgerufene Zeichnung in der siebenten Randzelle zeichnet sich durch ausserordentliche Breite aus, und ist in ihr besonders das äussere Schwarz von II/III sehr breit. Die Zeichnungen, welche durch die Binde II/III in den einzelnen Flügelzellen hervorgebracht werden, sind alle regelmässiger und schärfer als bei Machaon, und in der zweiten, dritten und vierten Randzelle ist ihre innere schwarze Begrenzung nach innen gebogen, in der fünften und sechsten nach aussen, in der siebenten ist sie fast quer, am Afterauge ist sie wieder nach innen gebogen. Das Blau in der Binde ist überall kräftig, am spärlichsten in der fünften Randzelle. Das Afterauge ist, von vorn an gezählt, schwarz-blau-schwarz, dann folgt wie beim Weibchen auf der Oberseite, so bei Weibchen und Männchen auf der Unterseite ein oraniengelber, hinten in Schwefelgelb übergehender, annähernd runder Fleck mit einem kräftigen schwarzen Punkt etwas nach hinten und innen. Die schwarze Längsstreifung in der Mittelzelle beginnt zuweilen auch unten aufzutreten.

Grösse: VV 53 mm.
HV 30 mm.
DH 50 mm.

Schwänze verhältnissmässig kurz und breit.

Heimath: Ostasien.

Papilio Xuthus var. Xuthulus Brem.

Taf. VI, Fig. 9.

Viel kleiner und zierlicher als der vorige. Die schwarze Zeichnung hauptsächlich auf der Oberseite der Hinterflügel viel weniger breit

als bei Xuthus, insbesondere stellen die meisten Adern der Hinterflügel nur feine, schwarz gefärbte Striche dar, aber auch auf den Vorderflügeln, wo die Adern breiter schwarz gefärbt sind, nimmt die Grundfarbe viel mehr Raum ein als bei Xuthus. Die Binden II/III auf den Vorder- und auf den Hinterflügeln sind viel schmäler; der Punkt in der Hintergabelzelle fehlt. Auf den Hinterflügeln sind die zwei innersten Binden, bezw. der vordere Theil des hinteren Randes der Mittelzelle und die innerste Binde, welche bei Xuthus getrennt sind, mit einander verschmolzen mit Ausnahme des hintersten Theils, wo sie einen gelben Fleck hinter sich lassen. Hinter diesem gelben Fleck liegt das Afterauge: schwarz-blau-schwarz-oranienfarben ohne schwarzen Punkt in letzterem (ob immer?). Die Zeichnung der unteren Seite der Hinterflügel nähert sich Machaon, insbesondere was die Binde II/III angeht, viel mehr als bei Xuthus. Das Schwarz von II und III ist zwar kräftiger als bei Machaon, aber besonders in den hinteren Randzellen lange nicht so breit wie bei Xuthus. Das innere Schwarz ist in der dritten und vierten Randzelle nicht nach innen gebogen, sondern ein Querstrich wie bei Machaon. Die Zeichnung in der zweiten Randzelle ist bei Xuthulus schwarz-oranienroth-schwarz, das innere Schwarz eine nach innen gebogene, breite, schwarze Zeichnung ohne Blau wie bei Machaon und Xuthus. Oranienroth findet sich bei Xuthulus zwischen I und II/III nicht nur in der zweiten, sondern auch in der dritten, vierten und fünften Randzelle, in letzterer weniger ausgesprochen.

Grösse: VV 34 mm.
HV 21 mm.
DH 32 mm.

Schwänze fein, schmal, fast zugespitzt.

Vorkommen: Ostsibirien.

III. Asterias-Gruppe.

(Taf. VII und VIII.)

Taf. VII.

Fig. 1. Papilio Bairdii Edw.
„ 2. Papilio brevicauda Saund.
„ 3. Papilio Americus Koll.
„ 4. Papilio Indra Reak. ♂
„ 5. Papilio Hellanichus Hew.
„ 6. Papilio Asterioides Reak. ♂
„ 7. Papilio Asterioides Reak. ♀
„ 8. Papilio Nitra Edw. ♂
„ 9. Papilio Bairdii Edw. ♀
„ 10. Papilio Asterias F. ♀ (ausserdem P. mediocanda nob.).

Taf. VIII.

Fig. 1. Papilio Turnus L. var. Glaucus L. ♀
„ 2. Papilio Troilus L.
„ 3. Papilio Palamedes Dru. ♂
„ 4. Papilio Palamedes Dru. ♀
„ 5. Papilio Asterias F. var. Calverleyi Grote. ♂
„ 6. Papilio Asterias F. var. Calverleyi Grote. ♀

Papilio Bairdii Edw.[1]).

♂ Taf. VII, Fig. 1. ♀ Taf. VII, Fig 9.

Das **Männchen** dieses Falters unterscheidet sich nach der Abbildung von Edwards von oregonia dadurch, dass der ganze innere Theil der Flügel schwarz ist innerhalb einer Linie, welche, von V/VI auf den Vorderflügeln ausgehend, am Hinterrand der Mittelzelle bis zum äusseren Drittel derselben hinzieht und von da bis zum äusseren Rand der Afteraugenzelle nach hinten geht. So bleibt zwischen diesem Schwarz und der Binde II/III nur ein schmales Feld in der Grundfarbe übrig, um so schmäler, als die Binde II/III auf den Hinterflügeln so breit ist, dass sie sich an den äusseren hinteren Winkel der Mittelzelle in der bei Sphyrus und Hippocrates beschriebenen

1) Edwards, Butterflies of North Amerika II, Taf. X.

Weise mehr oder weniger anschliesst. In der Afteraugenzelle bleibt vor dem Afterauge noch ein gelber Fleck übrig, indem das davor gelegene Schwarz sich dort wie bei anderen verwandten Formen gabelt. In der Mittelzelle der Vorderflügel bleibt auf der Oberseite zwischen V/VI und VII/VIII einerseits und zwischen VII/VIII und der Stelle wo ursprünglich das jetzt mit dem übrigen Schwarz verwachsene IX liegt, noch je ein gelber, schwärzlich bestäubter Fleck, die ursprünglichen Zwischenräume zwischen den genannten Binden andeutend. Der schwarze Fleck im Roth des Afterauges ist bei dem abgebildeten männlichen Falter noch nicht vollständig abgetrennt, sondern steht noch mit der inneren schwarzen Randbegrenzung in Verbindung. Die Zeichnung des Körpers ist insofern weit vorgeschritten, als die schwarzen Hauptlängsbinden des Hinterleibes durch zwischen, bezw. auf den Grenzen der Glieder gelegene schwarze Querbrücken derart verbunden sind, dass von der Grundfarbe nur drei Längsreihen von Flecken übrig bleiben, deren obere man bei der Betrachtung des Körpers von oben sieht. Die Unterseite zeichnet sich bei dem abgebildeten Falter dadurch aus, dass nach innen von der inneren Begrenzung der Binde II/III auf den Hinterflügeln in jeder Zelle ein oranienrother, nach innen abblassender Fleck liegt. Ferner ist das Schwarz des inneren Theils der Flügel noch mehr ausgebreitet als oben: in der Mittelzelle der Vorderflügel selbst bleibt nur eine Andeutung der Grundfarbe übrig im äussersten Theil derselben, den Zwischenraum zwischen V/VI und dem ursprünglichen VII/VIII andeutend. Die Mittelzelle ist ganz in Schwarz gebettet, und auf den Hinterflügeln ist die Mittelzelle ebenfalls in dasselbe einbezogen, nur findet sich in ihrem äusseren Winkel noch ein verwaschener Fleck der Grundfarbe. Das Schwarz nach vorn und aussen von der Mittelzelle der Vorderflügel bildet, entsprechend dem hinteren Theil von V/VI, ein Dreieck, dessen Spitze in den hinteren Rand der Hintergabelzelle bis zur Binde II/III reicht. Am Vorderrand der Flügel ist der Ankerbogen dunkler schwarz als bei oregonia. Das Schwarz des inneren Theils der Flügel ist aber nicht tiefschwarz, wie oben, sondern viel heller, nach der Abbildung im Ton von Neutraltinte.

Weibchen: Dasselbe ist oben ganz schwarz bis auf eine Anzahl Flecken, von welchen die meisten Zwischenräumen zwischen I und II/III entsprechen, abgesehen von Blau im Rande und abgesehen von dem Oranienroth der Afteraugen, auch sind die äusseren Flügelränder in der Grundfarbe gesäumt.

Oberseite. Vorderflügel: Ausser den acht zwischen I und II/III gelegenen Randflecken in der vorderen äusseren Flügelecke noch vier Flecke in der Grundfarbe. Der vorderste und äusserste liegt wie der zweite Randfleck in der Gabelzelle, und zwar entspricht er einem Theil des Zwischenraumes zwischen II/III und dem bei oregonia u. a.

gelegenen schwarzen Fleck. Der zweite äussere gelbe Fleck entspricht einem Theil der urspünglichen Grundfarbe in der Hintergabelzelle, der dritte einem Theil der Grundfarbe in der darauf folgenden Zelle, beide sind Reste der ursprünglichen Zwischenräume der betreffenden Zellen zwischen II/III und V/VI. Der vierte nach innen vom ersten und nahe dem Vorderrande des Flügels gelegene Fleck entspricht einem Theil freier Grundfarbe, welche nach vorn und innen von der Gabelzelle in der Vordergabelzelle zwischen IV und V/IV bei Oregonia und Verwandten vorhanden ist. Am hinteren äusseren Winkel des Vorderflügels liegt nach innen vom letzten Flügelrandfleck ein ziemlich grosser blauer Fleck als Ueberrest von Blau in der Binde II/III.

Hinterflügel: Zwischen I und II/III in den Randzellen sechs Flecke in der Grundfarbe schwärzlich bestäubt, wie gewöhnlich gestaltet. Die sechs nach innen folgenden blauen Flecke — der siebente gehört zum Afteraugenfleck — sind auffallenderweise nach aussen von ähnlichen gelben, schwarz bestäubten Flecken begrenzt: es ist diese Farbe offenbar von unten her, durchgetreten, denn an der Unterseite ist sie auch beim Männchen vorhanden. Ausserdem finden sich Reste der Grundfarbe noch in der zweiten, dritten und vierten Randzelle nach innen von dem ursprünglichen II/III, und zwar ist der vorderste ein grosser, ganz lichter Fleck, die zwei folgenden sind kleiner und schwarz bestäubt. Die Afteraugenzeichnung zeichnet sich vor der des Männchens dadurch aus, dass der schwarze Punkt im Oranienroth vom inneren schwarzen Flügelrande vollständig losgetrennt ist, also frei im Innern des Oranienroth wie bei Zolicaon liegt. Nach hinten von diesem Oranienroth liegt wie beim Männchen noch ein gelbes Dreieck, nach vorn ist dasselbe aber nicht wie beim Männchen von Schwarz und Blau begrenzt, sondern entsprechend dem soeben beschriebenen Verhalten der Hinterflügel schiebt sich vor dem Blau schwarz bestäubtes Gelb ein, welches aber von dem Blau sowohl wie von dem Oranienroth durch etwas Schwarz geschieden ist.

Unterseite: Das Schwarz hat auch hier viel mehr an Ausdehnung gewonnen als beim Männchen.

Vorderflügel: Abgesehen von den Randflecken bleibt nur im vorderen Theil der Binde II/III eine Spur der ursprünglichen Trennung in zwei Binden, während diese Trennung beim Männchen noch bis fast ganz nach hinten ausgesprochen ist. Nach innen von II/III liegt in jeder Randzelle ein gelber Fleck als Rest der Grundfarbe, der vorderste matt, schwärzlich bestäubt, entspricht dem Ankerbogen, die folgenden vier sind ziemlich gross, fast dreieckig, die hintersten drei schmal, schwarz bestäubt. Ausserdem finden sich auf den Vorderflügeln noch zwei Flecke in der Grundfarbe, ein querge-

stellter im vorderen äusseren Theil der Mittelzelle und ein runder nach vorn und aussen von dem genannten, nahe dem Vorderflügelrande, entsprechend dem auch auf der oberen Seite zwischen dem Ankerbogen IV und V/VI gelegenen.

Hinterflügel: Auch hier hat das Schwarz im Vergleich zum Männchen zugenommen, indem es jetzt die ganze Mittelzelle bis auf Spuren der Grundfarbe in deren äusserem Theil bedeckt. Es fehlen beim Weibchen die oranienfarbenen Flecke nach innen von der blauschwarzen Fleckenbinde ausser in der vierten, fünften und sechsten Randzelle und in der Afteraugenzelle. In der Afteraugenzeichnung fehlt das Blau, der schwarze Punkt im Oranienroth ist noch mit dem inneren Rande verbunden.

Vorkommen: Nordamerika (Arizona).

Papilio Asterioides Reak.

♂ Taf. VII, Fig. 6. ♀ Taf. VII, Fig. 7.

Männchen: Körper schwarz, hinten oben am Kopf und seitlich an der Brust noch zwei kleine gelbe Flecken, an jeder Seite des Hinterleibs drei Längsreihen gelber Flecke, von denen die der untersten Reihe die kleinsten sind.

Flügel: Grundfarbe schwefelgelb. Der innere Theil der Flügel braunschwarz. Oberseite. Vorderflügel: Randbinden und dazwischen gelegene Flecke im Wesentlichen wie bei Machaon, auch der äussere Flügelrand in den Randzellen gelb wie dort. Zwischen I und II/III sieben Flecke, welche alle bis auf den letzten ziemlich rund sind, der letzte aber länglichrund, in der Mitte bisquitartig eingeschnürt. Nach innen von II/III, welche nach hinten mässig breit wird, folgen acht Flecke in der Grundfarbe: der vorderste in der Gabelzelle gelegene ist wie gewöhnlich dreieckig mit nach innen gerichteter Spitze, der zweite in der Hintergabelzelle gelegene ist kleiner, in der Form ähnlich dem vorigen, dann folgen nach hinten von ihm mit zunehmender Grösse vier annähernd eirunde, nach innen etwas verschmälerte, in der zweitletzten Randzelle ein grosser viereckiger, in der letzten ein schmaler quergerichteter Fleck. Ausserdem sind auf den Vorderflügeln nur noch zwei Reste in der Grundfarbe vorhanden: erstens ein Fleck nach innen und vorn von dem Gabelzellenfleck in der Vordergabelzelle gelegen, entsprechend dem auch bei Machaon vorhandenen Zwischenraum zwischen IV und V/VI, dieser Fleck ist nach aussen scharf abgeschnitten, nach innen etwas abgerundet, mehr sich verlierend; zweitens ein Fleck im äusseren Theil der Mittelzelle, als schmaler, innerhalb von deren äusserer Grenze gelegener, theilweise schwarz bestäubter Strich.

Hinterfügel: Zwischen I und II/III sechs Flecke in der Grundfarbe, welche sämmtlich nach aussen etwas ausgeschnitten, innen abgerundet sind, und von welchen der vorderste der kleinste, von vorn nach hinten steht, der hinterste schmal, länglich-rund, ziemlich quergestellt ist. Die Binde II/III ist besonders nach hinten ziemlich breit und hat in den nach aussen von der Afteraugenzelle gelegenen Zellen noch eine Spur von Blau, welches in der Afteraugenzelle selbst noch kräftiger auftritt. Die Afteraugenzeichnung ist von vorn nach hinten schwarz-blau-schwarz, dann folgt der oranienfarbene Fleck mit einem schwarzen Punkt in der Mitte, nach aussen und hinten in Schwefelgelb übergehend, innen schwarz begrenzt; nach vorn ist die vordere Grenze des oranienfarbenen Flecks weniger abgerundet als sonst, fast quer abgegrenzt. Das Schwarz im inneren Theil der Hinterflügel schneidet die Mittelzelle etwa in der Mitte und gelangt einige Millimeter vor dem Afteraugenfleck an den inneren Flügelrand, lässt noch einen grossen Theil der Afteraugenzelle in Gestalt eines Dreiecks in der Grundfarbe frei. Im Zusammenhang damit bleibt zwischen II/III und dem inneren 'Schwarz ein ziemlich breites Feld in der Grundfarbe übrig; die Adern in diesem Feld sind fein schwarz gefärbt.

Unterseite: Die dunkle Färbung auf den Vorderflügeln mehr kaffeebraun, auf den Hinterflügeln an den inneren Flügelwinkeln dunkler, mit einem Stich ins Grünliche, die Randbinden glänzend schwarz, theilweise mit mattem Ton. Vorderflügel: Zeichnung wie oben, nur ist der letzte der Randflecken in zwei, einen vorderen grösseren und einen hinteren kleineren getheilt, im Bereich des ursprünglichen, bei Machaon vorhandenen Ankerbogens ist nach vorn und zwar vorzüglich in dessen mittlerem und vorderem Theil noch etwas vom Gelb der Grundfarbe vorhanden, und vor der Vordergabelzelle findet sich ein ebensolcher schmaler Streif. Der helle Fleck an der äusseren Grenze der Mittelzelle ist etwas breiter als oben. Die nach innen von II/III gelegene Fleckenreihe ist matt oranienroth gefärbt mit Ausnahme des ersten. Auch im zweiten, dritten und selbst im vierten ist diese Farbe von oberen und unteren Rand und nach innen noch nicht völlig ausgebreitet.

Hinterflügel: Der erste bis vierte Randfleck sind kräftig oranienroth, höchstens mit vorderem und hinterem weissgelben Rand. Das Schwarz der Binden I und II/III ist bis auf die innere zackige Begrenzung der letzteren etwas mit Braun gemischt, matter, diese innere Grenze aber und das Schwarz der Afteraugenzeichnung ist glänzend pechschwarz; nach aussen von der innern schwarzen Begrenzung von II/III findet sich in jeder Flügelzelle ein glänzender blauer Fleck, welcher nach aussen in Bestäubung übergeht, nur der vorderste dieser Flecke ist ein ziemlich scharfer Querstrich, und das Blau im Afterauge

ist ein ziemlich breiter solcher Strich. Abgesehen davon, dass dieses letztere Blau breiter als auf der Oberseite und dass der oranienfarbene Fleck nicht mehr abgerundet, sondern quer abgeschnitten, also eckig ist, ist die Afteraugenzeichnung unten wie oben. Nach innen von II/III hat das Oranienroth, welches bei den Verwandten mehr oder weniger ausgesprochen vorkommt, fast die ganze Grundfarbe verdrängt, nur an der vorderen und hinteren Grenze und nach innen ist die Grundfarbe in den einzelnen durch die Aderung und durch andere schwarze Umgrenzung gebildeten Flecken theilweise noch geblieben. Von den Adern sind hier diejenigen, welche die Umgrenzung der Mittelzelle bilden, hervorragend breit schwarz gefärbt.

Grösse: VV 34 mm.
HV 20 mm.
DH 32 mm.

Weibchen: An unserem Falter ist das Schwarz der Oberseite, besonders der Flügel dunkler als beim Männchen, wo es mehr braunschwarz ist mit grünlichem Schimmer. Auf der Unterseite ist die dunkle Grundfarbe beim Weibchen dunkler, mehr mit grünlichem Schiller, dies besonders im inneren Winkel der Hinterflügel.

Körper wie beim Männchen.

Flügel. Oberseite: Vorderflügel: Ein gelbes Fleckchen mehr als beim Männchen, indem der schwarze Punkt in dem gelben Gabelzellenfleck, welcher beim Männchen fehlt, beim Weibchen vorhanden und so gross ist, dass er den Gabelzellenfleck in zwei theilt, einen äusseren grossen und einen inneren kleinen, letzterer den inneren Winkel der Gabelzelle bildend. Der gelbe Querstrich an den Aussenrandadern der Mittelzelle ist stärker ausgeprägt als beim Männchen, die hinteren der inneren Reihe von gelben Flecken (nach innen von Binde II/III gelegen) sind kleiner als beim Männchen und ist darin also das Weibchen etwas weiter vorgeschritten. Im hintersten Theil der Binde II/III nach innen vom hintersten äusseren Randfleck befindet sich ein schwacher blauer Tupfen — ähnlich wie beim Weibchen von Turnus hier noch Blau vorkommt: wahrscheinlich eine vom Männchen wieder aufgegebene Zierde.

Hinterflügel: zeichnen das Weibchen vor dem Männchen durch ein schönes breites blaues Fleckenband aus, welches wie beim Weibchen von Turnus die schwarze Binde II/III bis auf äussere und innere Reste bedeckt. Die blaue Binde besteht aus einzelnen den Randzellen entsprechenden Flecken, welche nach innen scharf begrenzt und hier an den Grenzen der Randzellen von einander abgesetzt sind, ihre äussere Grenze aber (besonders die der hinteren) ist weniger scharf und nach innen ausgeschnitten; der vorderste und hinterste der Flecken zeichnet sich vor den übrigen durch seine Gestalt aus: der vorderste bildet einen kurzen, schmalen Querstrich über die

Flügelzelle, der hinterste der Afteraugenzeichnung zugehörige einen nach hinten geöffneten Viertelmond. Es ist sehr bemerkenswerth, dass durch jenen vorderen blauen Fleck und die benachbarte Zeichnung und Färbung in der zweiten Randzelle eine Zierde entsteht, welche in unvollkommener Weise die Afteraugenzeichnung wiederholt, ein Verhältniss, welches auch für Turnus ♀ gilt, wo aber die Nachahmung der Afteraugenzeichnung viel vollkommener geworden ist. Die Zeichnung in der zweiten Randzelle besteht nämlich, von innen nach aussen beschrieben, aus einem schwarzen, über die Randzelle herübergehenden Querstrich, darauf folgt der blaue Querstrich, darauf wieder Schwarz, dann ein gelber, etwas oranienfarben angehauchter Fleck, welcher den zwischen I und II/III gelegenen Randflecken entspricht, dann wieder Schwarz, dann das Gelb des Flügelrandes; nur das letztere Schwarz fehlt der Afteraugenzeichnung, ist aber vertreten durch den schwarzen Punkt im Oranienroth, welcher, wie wir wissen, vom Rande abgelöst ist. Die Afteraugenzeichnung des Weibchens unterscheidet sich von der des Männchens durch Grösse und Schönheit. Der oranienrothe Fleck ist viel grösser, ebenso der darin befindliche schwarze Punkt, das Blau viel kräftiger und vollkommener, wie überhaupt die ganze Zeichnung. Eine Spur von oranienrothem Anhauch findet sich auch in den drei auf den ersten folgenden Flügelrandflecken, ausserdem ist das Weibchen vom Männchen noch dadurch unterschieden, dass bei ersterem das Gelb der Grundfarbe, welches nach innen von II/III liegt, noch schmäler geworden ist als bei letzterem. Dies geschah dadurch, dass das Schwarz weiter nach aussen gerückt ist und dass die Adern im Bereich des Gelb kräftig schwarz gefärbt sind, insbesondere ist kräftig breit und schwarz gefärbt die Umgrenzung des hinteren äusseren Winkels der Mittelzelle: dadurch, und eben weil die Schwarzfärbung des inneren Theils der Flügel sehr weit nach aussen reicht, bleibt von der Grundfarbe der Mittelzelle nur ein Fleck frei.

Die Unterseite des Weibchens ist fast wie die des Männchens beschaffen, auch hier findet sich in der Gabelzelle der Vorderflügel der schwarze Fleck, welcher aber, wenigstens an unserem Stück, die Gabelzelle nicht völlig theilt, sondern nach hinten etwas Gelb frei lässt. Der Querfleck innerhalb der Aussenrandadern der Mittelzelle ist noch breiter als oben und überschreitet ein wenig die mittlere Aussenrandader. Der zweithinterste oranienfarbene Fleck, einer der nach innen von II/III gelegenen Reste von Grundfarbe, ist entsprechend der quer durch ihn von aussen nach innen gehenden Falte am äusseren und inneren Rande eingeschnürt: Beginn einer Quertheilung, welche auf der Unterseite in derselben Randzelle an dem äusseren Randfleck vollendet ist. Die Hinterflügel des Weibchens sind vor denen des Männchens im Wesentlichen (ab-

gesehen von der auch hier vorhandenen schöneren Afteraugenzeichnung) dadurch ausgezeichnet, dass das hier im äusseren Theil der Binde II/III gelegene Blau etwas kräftiger ist, besonders auch der vorderste Fleck desselben, welcher die auch hier vorhandene Nachahmung der Afteraugenzeichnung bilden hilft.

Grösse: VV 37 mm.
HV 22 mm.
DH 32 mm.

Schwänze ziemlich kurz.

Besonders beim Männchen sind die Vorderflügel hervorragend langgestreckt und spitz, der Vorderrand lang und gegen die Spitze hin stark umgebogen, der Hinterrand kurz. Beim Weibchen ist der Vorderrand gegen die Spitze hin nicht stark gebogen, die Flügel erscheinen deshalb noch spitzer als beim Männchen.

Vorkommen: Mexiko.

Papilio Americus Koll.

Taf. VII, Fig. 3.

Männchen. Körper: wie bei Asterioides.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe dunkelchromgelb, also dunkler als bei Asterioides, auf den Vorderflügeln im Mittelfelde mit einem Stich ins Oranienrothe. Das Schwarz besonders auf den Vorderflügeln und am inneren Winkel der Hinterflügel braunschwarz. Der Falter stimmt in der Zeichnung im Wesentlichen mit Asterioides überein. Für die Vorderflügel gilt dies vollständig, abgesehen davon, dass nach vorn von dem in der Vordergabelzelle gelegenen gelben Fleck zwischen den beiden ersten Vorderrandadern noch ein Rest der Grundfarbe in Form eines Längsstriches sich findet, von welchem eine Spur allerdings auch bei unserem Männchen von Asterioides auf einer Seite vorkommt und abgesehen davon, dass der letzte Randfleck vollkommen getheilt, bei unserem Asterioides aber nur eingeschnürt ist. Vor allem aber ist ein Unterschied darin gegeben, dass die übrig gebliebene Grundfarbe des Mittelfeldes breiter ist, als bei Asterioides, wogegen die den einzelnen Randzellen zugehörigen Abtheilungen dieser Grundfarbe desshalb weniger als Flecke erscheinen als bei Asterioides, weil sie nicht durch so breites Schwarz wie bei diesem im Bereich der Queradern von einander abgetrennt sind, vielmehr sind besonders hinten die Queradern nur einfach schwarz gefärbt — nur die vordersten breiter schwarz — und es erscheint so das Mittelfeld noch mehr als ein zusammenhängendes Ganzes.

Hinterflügel: Die gelbe Grundfarbe des Mittelfeldes der Hinterflügel gleicht in der Ausbreitung fast vollständig jener beim Männchen von Asterioides, nur ist der Raum zwischen der Mittelzelle

und dem inneren Rande von II/III breiter als dort, mit anderen Worten, es reicht letztere weniger weit nach innen. Im Uebrigen unterscheiden sich die Hinterflügel von denen des Asterioides dadurch, dass mehr blaue Flecke in der Binde II/III vorhanden sind als beim Männchen und weniger als beim Weibchen dieses Falters: es ist ein blauer Fleck in jeder Flügelzelle vorhanden, aber nach vorn mit abnehmender Deutlichkeit. Die Afteraugenzeichnung ist wie beim Weibchen von Asterioides: der schwarze Punkt im oranienfarbenen Fleck gross. Nur ist das Gelb nach aussen und theilweise auch nach hinten vom oranienfarbenen Fleck dunkler als bei Asterioides.

Unterseite: Grundfarbe etwas heller als oben, in der Gabelzelle der Vorderflügel ein kleiner schwarzer Punkt; die Zwischenräume zwischen den Vorderrandadern in der Grundfarbe gelb, besonders ausgesprochen im Raum vor der Vordergabelzelle; im Ankerhaken nahe dessen vorderem Rande verwaschen noch eine Spur von Grundfarbe (vergl. Asterioides ♂). Wie bei Asterioides ♀ überschreitet der im äusseren Theile der Mittelzelle gelegene Fleck nach aussen etwas die mittlere Discocellularader.

Die Unterseite der Hinterflügel gleicht mehr dem Männchen als dem Weibchen von Asterioides, abgesehen vom Blau und der nach aussen davon gelegenen Bestäubung in der Binde II/III, welche wie beim Weibchen beschaffen sind, nur ist der vorderste blaue Fleck bei Americus schmäler. Ferner ist bei Americus dieser vorderste blaue Fleck nicht nur nach aussen und innen, sondern auch nach vorn und hinten schwarz umrandet und bildet mit dieser schwarzen Umrandung eine gesonderte fast viertelmondförmige Zeichnung, deren Aushöhlung nach vorn und innen gerichtet ist.

Auch bilden bei Americus die folgenden drei in den Flügelrandzellen gelegenen Abtheilungen der inneren Begrenzung der Binde II/III viel stärker von aussen und vorn nach innen und hinten gerichtete Stücke als beim Weibchen von Asterioides, während das Männchen von Asterioides in allen diesen erwähnten Eigenschaften der Binde II/III zwischen seinem Weibchen und Americus mitten inne steht. Das letztere gilt nun noch für eine bemerkenswerthe Erscheinung: bei genauer Betrachtung zeigt sich, dass bei Americus nicht nur der vorderste Theil der Binde II/III eine gesonderte Zeichnung erzeugt hat, sondern dass auch der folgende in der dritten Flügelrandzelle gelegene dahin neigt, in geringerem Grade der dritte und vierte: der Anfang einer gesonderten Zeichnung geschieht hier mit dadurch, dass das äussere Schwarz der Binde II/III mehr oder weniger keilförmig je im unteren Theil einer Flügelzelle nach einwärts gegen das Blau hintritt, die gelbe Bestäubung verdrängend und den Anfang der äusseren hinteren Begrenzung einer Zeichnung bildend.

Die Grundfarbe des Americus ist dadurch ausgezeichnet, dass die

Oranienfarbe darin nicht die Ausdehnung besitzt wie bei Asterioides, sondern nur in Flecken auftritt, einmal in den vier vorderen Randzellen, dann nach innen von der Binde II/III und im äusseren Theil der Mittelzelle. Eine hervorragende Eigenschaft von Americus ist endlich die, dass der schwarze Punkt im Oranienroth des Afterauges mit der inneren schwarzen Umrandung desselben noch in Verbindung steht.

Grösse: VV 41 mm.
HV 25 mm.
DH 36 mm.

Schwänze sehr kurz.

Vorkommen: nördliches Südamerika.

Papilio Asterias Cram.

♀ Taf. VII, Fig. 10.

Aehnlich Asterioides, aber noch weiter vorgeschritten, besonders das Weibchen.

Männchen: Das Schwarz der Zeichnung und der Flügel überhaupt, sowie die gelbe Grundfarbe wie bei Asterioides, das Schwarz des inneren Theils der Flügel, zuweilen wie dort mit grünlichem Schimmer, zuweilen mit braunem, zuweilen tiefschwarz.

Körper: Wie dort.

Flügel. Oberseite. Vorderflügel. Es zeigt sich bei den uns vorliegenden Stücken die starke Neigung einer weiteren Vereinfachung der Zeichnung. Zunächst ist bei zwei Stücken der helle Querstrich in der Mittelzelle vollständig verschwunden, bei zweien ist noch eine Spur des hinteren Theils desselben vorhanden, bei zweien ist er sehr kräftig ausgeprägt und verhält sich wie bei Asterioides, indem er die vordere äussere Begrenzung der Mittelzelle nicht überragt. Der gelbe Fleck in der Vordergabelzelle ist in zwei Fällen nur noch ganz klein und auch in den vier übrigen schon etwas kleiner als bei Asterioides, niemals mehr ganz scharf begrenzt; der schwarze Punkt in der Gabelzelle ist wie beim Weibchen von Asterioides gross und kräftig vorhanden, mit Ausnahme von einem Falle, wo er klein ist. Es leitet dieser Fleck eine weitere Vereinfachung der Zeichnung dadurch ein, dass er in zwei Fällen den inneren Winkel der Gabelzelle fast vollständig verdeckt, bezw. mit dem übrigen Schwarz des Flügels verschmilzt, so dass nur eine Spur eines Pünktchens in der Grundfarbe nach innen übrig bleibt, in den anderen Fällen verhält er sich weniger ausgesprochen in dieser Weise oder durchaus noch wie bei Asterioides. Die Randflecke verhalten sich wie bei Asterioides, nur ist der letzte derselben, was jedoch auch vielleicht bei Asterioides vorkommt, bei zwei unter den sechs Stücken in zwei Flecke getrennt.

Die nach innen von II/III gelegenen Reste der Grundfarbe sind ungefähr wie beim Weibchen von Asterioides beschaffen, deuten aber zumeist, dadurch dass sie innen verwaschen sind, die Neigung an, von innen nach aussen zu schwinden. Bei einem Männchen, bei welchem der helle Querstrich der Mittelzelle bis auf eine Spur geschwunden, der Fleck in der Vordergabelzelle nur noch ganz klein, und im inneren Winkel der Gabelzelle kaum noch ein Pünktchen der Grundfarbe vorhanden ist, sind auch die eben besprochenen Flecke des Mittelfeldes mit Ausnahme des vordersten in der Gabelzelle gelegenen und des zweiten, welcher gleichfalls noch deutlich ist, bis auf gelb bestäubte Fleckchen geschwunden, am meisten die hintersten vier. Es gleicht dieser Falter, wie wir sehen werden, in auffallender Weise seinem Weibchen, ebenso ist, nebenbei bemerkt, die ganze schwarze Färbung ähnlich wie bei den Weibchen, viel matter, als bei den übrigen Männchen.

Hinterflügel. Schwarze Zeichnung und Grundfarbenreste in den meisten Fällen im wesentlichen wie beim Weibchen von Asterioides, aber das Blau in der Binde II/III' viel weniger ausgebildet als dort. Uebrigens ist dieses Blau in ziemlich verschiedener Ausbildung vorhanden: in einem Fall bildet es in allen Randzellen noch breite nach hinten verwaschene Flecke, abgesehen von der vordersten der mit Blau versehenen Zellen, wo es nur einen kurzen, blauen Strich darstellt, und abgesehen vom blauen Halbmond in der Afteraugenzeichnung; von hier finden wir weiter Abstufungen bis zu Fällen in welchen, ausser in dem zuletzt genannten Mondfleck, Blau nur noch in Spuren besonders in den hinteren Flügelzellen vorhanden ist. Die Randflecke sind wie bei Asterioides: in einem Falle haben die drei vorderen eine Spur von Oranienroth, in einem Fall sind sie auffallend klein, in diesem Fall sind auch die der Vorderflügel auffallend klein, der hinterste in zwei kleine fast verschwindende Pünktchen getrennt. Die Grundfarbe des Mittelfeldes tritt noch mehr zurück wie bei Asterioides, aber in sehr verschiedenem Grade: in einem Fall ist sie kaum weniger ausgeprägt als bei Asterioides, nur sind die zwei vorderen Reste von innen nach aussen etwas verkürzt und ebenso ist der im äusseren Winkel der Mittelzelle etwas von innen nach aussen zurückgedrängt; das letztere ist auch überall sonst der Fall, bei einem Falter ist nur noch eine Spur von gelber Bestäubung an der betreffenden Stelle vorhanden, bei dem weibchenähnlichen Männchen aber gar nichts mehr und bei diesem Falter bilden die Reste der Grundfarbe überhaupt nur noch eine Reihe von verhältnissmässig kleinen, besonders innen nicht scharf begrenzten Flecken, wie bei vielen Weibchen, allein der vorderste derselben ist wie beim Weibchen gross geblieben und ebenso gross auch der vor der Afteraugenzeichnung gelegene Rest. Ausserdem sind bei diesem

Falter die mittleren fünf Mittelfeldflecken nach aussen nicht wie sonst gewöhnlich durch gerade Linien begrenzt, quer abgeschnitten, sondern vielmehr abgerundet und dasselbe gilt auch für ein anderes Stück, nämlich für den Falter, bei welchem die vorderen Randflecken eine Spur von Oranienroth haben. Während bei diesem Falter die gesammte schwarze Färbung matt ist, ist sie da, wo sie an der Afteraugenzeichnung Antheil nimmt, kräftig schwarz. Dasselbe gilt, wie schon erwähnt, für das Blau dieser Zeichnung, so dass diese kräftig hervortritt. Der schwarze Punkt im Oranienroth des Afterauges ist sehr verschieden gross, zuweilen sehr gross.

Unterseite: Grundfarbe wie beim Weibchen von Asterioides, überhaupt ist der Falter auf der Unterseite fast ganz wie das Weibchen von Asterioides beschaffen, nur fehlt in zwei Fällen unter sechs der oranienfarbene Fleck im äusseren Winkel der Mittelzelle der Hinterflügel, in zwei anderen Fällen ist derselbe ebenso vorhanden wie bei Asterioides und in zwei weiteren in Spuren. Zwei Falter haben ausserdem zwischen den Vorderrandadern der Vorderflügel etwas Gelb, und einer ausserdem dahinter im Bereich des Ankerbogens einen breiten gelben Querstrich. Derselbe Falter hat zwischen II und III besonders im vorderen Theil Spuren gelber Bestäubung. In drei Fällen steht der schwarze Punkt im oranienfarbenen Afterauge noch eben in Verbindung mit dessen schwarzer Umrandung. Einer dieser Fälle betrifft das weibchenartige Männchen, welches auch zu den Stücken gehört, die keinen oranienfarbenen Fleck in der Mittelzelle der Hinterflügel haben. Die Zeichnung der Unterseite dieses Falters weicht von der der übrigen in derselben Weise ab wie die der Oberseite, insbesondere sind die Flecke des Mittelfeldes klein und aussen bogig begrenzt, während wenigstens die vorderen und hinteren bei dem einen Falter noch mehr oder weniger quer oder eckig begrenzt sind. Das Gabelzellendreieck auf den Vorderflügeln verhält sich bei den verschiedenen Stücken insofern verschieden, als der darin gelegene Punkt verschieden gross und demgemäss mit seiner schwarzen Umgebung mehr oder weniger verschmolzen ist. Der helle Querstrich der Mittelzelle der Vorderflügel ist sehr verschieden ausgebildet, zuweilen ist nur noch eine Spur des hinteren Theils von ihm vorhanden, in einem Falle aber überschreitet er die Mittelzelle etwas nach aussen, wie bei unserem weiblichen Asterioides. Zu erwähnen ist noch für das weibchenähnliche Männchen, dass die vier hinteren Mittelfeldflecke der Vorderflügel auf der Unterseite bis auf Spuren geschwunden sind.

Grösse: VV 40 mm.
HV 24 mm.
DH 38 mm.

Schwänze mittellang.

Weibchen: die Färbung der Oberseite der Flügel ist abgesehen von den Randbinden der Hinterflügel und dem Afterauge matt braunschwarz, auf den Hinterflügeln zuweilen mit grünlichem Schimmer, also viel heller und matter als gewöhnlich beim Männchen.

Der **Körper** ist in der Regel dunkler als die Flügel.

Flügel. Oberseite. Vorderflügel: Randflecke sehr verschieden gross, zuweilen nur noch kleine Punkte und in diesem Fall der hinterste in zwei kaum sichtbaren Pünktchen noch vorhanden. In anderen Fällen ist dieser hinterste ein grosser Fleck oder er ist in zwei ziemlich grosse getheilt. Von den Flecken des Mittelfeldes sind meist nur noch die vorderen ausgeprägt vorhanden, nur in einem unter vier Fällen alle; in dreien sind von den hinteren drei nur noch kaum erkennbare Spuren vorhanden. Der vorderste entspricht dem nach aussen von dem Punkt in der Gabelzelle gelegenen Theil der Grundfarbe dieser Zelle, im übrigen ist dieser Punkt fast vollkommen mit der Umgebung der Zelle verschmolzen, so dass er und eine Spur von Gelb nach innen von ihm nur bei genauem Zusehen noch sichtbar ist oder er ist vollkommen mit der Umgebung verschmolzen. Der Fleck in der Vordergabelzelle ist zuweilen noch kräftig, zuweilen ist er fast ganz verschwunden. Der helle Querstrich der Mittelzelle fehlt ganz oder es ist noch ein Rest seines hinteren Theils vorhanden. Wie beim Männchen von Asterioides sieht man im hinteren Theil der Binde II/III im Gebiete der zweitletzten Randzelle meist etwas Blau, zuweilen Spuren von Blau auch in den zwei davor gelegenen Zellen. Im Uebrigen sind somit die Vorderflügel bis auf wenige Reste der ursprünglichen Grundfarbe einfarbig geworden, ganz wie bei dem schon beschriebenen weibchenartigen Männchen.

Hinterflügel. Ebenso haben die Hinterflügel, abgesehen von der Randbinde, fast Einfarbigkeit erreicht, insbesondere dadurch, dass nun auch die letzten Reste der Grundfarbe des Mittelfeldes im Schwinden begriffen oder bis auf einige vollkommen geschwunden sind, niemals findet sich mehr ein gelber Fleck in der Mittelzelle: es erhält sich überall ein grosser, besonders nach vorn sehr hellgelber Fleck in der zweiten Randzelle an der Stelle, welche zuweilen auch in der Podalirius-Gruppe z. B. bei Policenes und anderen und zwar dort durch Farblosigkeit ausgezeichnet ist. Ferner erhält sich unter unseren Stücken auch in dem einen Fall, in welchem alle übrigen Mittelfeldflecke geschwunden sind, noch ein Rest des vor der Afteraugenzeichnung gelegenen. Von den übrigen scheint zuerst der vierte, dann der davor und der dahinter gelegene zu schwinden. Der zweitvorderste und zweithinterste halten sich nach dem vordersten und hintersten noch am längsten. Es sind also unter unseren fünf Faltern in einem Fall alle Mittelfeldflecke bis auf den vordersten und hintersten geschwunden, in einem zweiten sind noch kaum erkennbare

Spuren des zweiten, fünften und sechsten vorhanden, in einem dritten noch ein Rest des zweiten und sechsten und Spuren des dritten und fünften und in zwei Fällen sind noch alle Flecke deutlich, aber nur in einem noch kräftig. Die schwarzen Ränder der Randbinden sind in vier Fällen noch mehr oder weniger tiefschwarz, in einem ist tiefschwarz nur das Schwarz der Afteraugenzeichnung. Das Blau der Binde II/III hat entweder dieselbe Ausdehnung wie beim Weibchen von Asterioides oder es ist viel matter und tritt nach aussen zurück. Die gelben Randflecke sind verschieden gross, in einem Fall sind sie ganz matt, nur noch bestäubt und stellen runde oder länglichrunde Punkte dar, in den anderen sind sie Viertelmonde, in mehreren Fällen hat der vorderste etwas Oranienroth und dieser vorderste bildet mit dem nach innen folgenden Schwarz-Blau-Schwarz und dem erwähnten hellgelben Fleck, insbesondere durch Mitwirkung des letzteren eine noch auffallendere besondere Zierde, als bei Asterioides. Der schwarze Punkt im Oranienroth des Afterauges ist gross und in einem Falle auf der linken Seite noch in Verbindung mit der inneren schwarzen Begrenzung desselben.

Unterseite. Dieselbe entspricht in derselben Weise der Oberseite wie beim Männchen und bei Asterioides, nur ist bei drei von unsern fünf Faltern im äusseren Theil der Mittelzelle noch ein gelber nach innen in Weiss übergehender bezw. ein weisser Fleck, der nach aussen etwas Gelb hat, vorhanden, in einem Fall fehlt dieser Fleck ganz, im fünften ist nur eine kleine Spur von ihm vorhanden.

Grösse: VV 45 mm.
HV 26 mm.
DH 41 mm.

Schwänze wie beim Männchen.

Die Vorderflügel sind beim Männchen ziemlich schmal, vorn stark gebogen und der äussere vordere Winkel ziemlich stark ausgezogen, beim Weibchen sind sie im Durchschnitt etwas breiter. Ebenso sind die Hinterflügel beim Weibchen breiter als beim Männchen.

Vorkommen: Nordamerika.

Eine sehr merkwürdige Abart dieses Falters ist unter dem Namen

Papilio Asterias var. Calverleyi Grote.

♂ Taf. VIII, Fig. 5. ♀ Taf. VIII, Fig. 6.

von Edwards (l. c. vol. II, Taf. 11) abgebildet.

Das Männchen, zuerst von Grote beschrieben, ward im August 1863 von Louis Fischer in der Nachbarschaft von New-Lots, Queensco., Long-Island gefangen und befindet sich noch in der Sammlung des Herrn Stephens Calverley jetzt in Utica, N.-I. Das von Edwards abgebildete Weibchen ward von Herrn T. L. Meade bei

Entreprise in Florida im April 1869 gefangen. Edwards sagt, er habe es früher nicht für unmöglich gehalten, dass dieser Calverleyi eine besondere Art sei, aber genaue Untersuchung von Florida in den letzten Jahren habe kein neues Stück geliefert, und so ist er der Ansicht, dass es sich um eine Abänderung von Asterias durch Farbenvermischung (suffused Asterias) handelt. Er erwähnt, dass solche Fälle nicht sehr selten seien, manche seien bei Esper und bei anderen europäischen Schriftstellern abgebildet. Ein gutes Beispiel für diese Erscheinung sei für Amerika Argynnis Ashtaroth Fisch., welche eine abgeänderte Idalia sei. Die Ursache dieser Abänderung (suffusion) könne nur vermuthet werden. Aber Versuche, welche Edwards neuerdings mit den Puppen von Phyciodes Tharos gemacht, indem er sie unmittelbar nach der Verpuppung in eine niedere Temperatur (33 Fahr.) auf einige Tage gebracht, zeigen, dass andauernde strenge Kälte, z. B. in der freien Natur zeitweise Bedeckung oder Umhüllung mit Eis oder Schnee, die Farbe des Schmetterlings verändern könnten. In dem erwähnten Fall zeigte sich an den Schmetterlingen nicht nur eine sehr verschiedene Veränderung der Farbe, sondern bei manchen waren die Farben auf beiden Seiten der Flügel zusammengeflossen und es wurden dadurch so schöne Beispiele von Umfärbung zu Stande gebracht wie bei Calverleyi. Endlich sagt Edwards, „wenn diese Umfärbung nicht auf ein Geschlecht beschränkt sei, so könnten unter günstigen Umständen die Eigenthümlichkeiten der Farbe beständig werden und zur Bildung einer bleibenden Abart, d. h. zur Entstehung einer Art führen."

Der Körper ist wie bei Asterias. Die Flügel zeigen nur die Farbe Schwarz und Gelb, bezw. Weiss: schwarz ist der innere Theil der Flügel wie bei Asterias und eine schmale Randbinde, gelb eine breite Binde oder eine Fleckenreihe zwischen beiden.

Auffallenderweise ist das Männchen bei dieser Abartung weiter vorgeschritten als das Weibchen, während bei Asterias das Umgekehrte statt hat.

Männchen: Oberseite. Die Flügel bis auf einen breiten Rand schwarz. Auf den Vorderflügeln zieht sich das schwarz durch die Vorderrandadern und die folgenden zwei Queradern bis zum Rande, in den folgenden zieht es sich in spitzen Zacken bis ungefähr zur Hälfte des gelben Randes nach aussen. Die Vorderrandadern gehen nach hinten und aussen in eine schmale schwarze Randeinfassung über, welche an den Stellen, wo die Queradern auf sie treffen, jeweils breiter wird, und welche je zwischen diesen Anschwellungen im Bereich der Randzellen von den weissgelben viertelmondartigen Randausschnittchen nach aussen begrenzt ist, welche auch bei den Verwandten überall vorhanden sind. Jedesmal nach einwärts von diesen Viertelmöndchen jenseits der schwarzen Randeinfassung erkennt man

noch in jeder Randzelle die Andeutung der ursprünglichen Randflecke in rundlich durch Schwarz umgrenzten Stellen. Es liegen diese Stellen im äusseren Theil einer breiten chromgelben Binde, welche nach innen Bogen bildet, die sich von jeder Randzelle in die vorhin erwähnten schwarzen Zacken hineinerstrecken: es umfasst die gelbe Binde den Bereich der Randflecken von Asterias zusammt dem der Binde II/III und den dort noch vorhandenen Resten der Grundfarbe des Mittelfeldes — alle diese drei Gebiete sind zu einem einfarbig gelben geworden. Im Schwarz der Vorderflügel ist keinerlei gelbe Zeichnung mehr vorhanden.

Hinterflügel. Das den inneren Winkel der Hinterflügel einnehmende Schwarz hält die Grenze ein, welche es auch bei den Männchen von Asterias in den meisten Fällen hat, indem es etwas nach aussen von der Mitte des Vorderrandes beginnt und in der Weise schief nach innen und hinten abschliesst, dass noch ein Stück des äusseren hinteren Winkels der Mittelzelle von ihm unbedeckt bleibt. Der ganze nach aussen und hinten von diesem Schwarz gelegene Theil des Flügels ist chromgelb mit Ausnahme einer schmalen der Binde I entsprechenden schwarzen Randbinde, welche sich auch auf die Schwänze fortsetzt und diese bedeckt. Innerhalb dieser Randbinde sieht man in jeder Randzelle, durch schwarze Bestäubung begrenzt, noch die Stellen, wo beim gewöhnlichen Asterias die halbmondförmigen gelben Randflecke liegen. Die Queradern sind in der gelben Binde einfach schwarz, nur die Umgrenzung der in dieselbe hineinragenden Mittelzelle ist breiter schwarz. Nach einwärts vom vordersten Halbmondfleck liegt ein kräftiger oranienrother Fleck, eine Spur von Oranienroth auch in den zwei folgenden Zellen, ein einfacher oranienrother Fleck und nichts weiter nimmt endlich auch die Stelle der gesammten Afteraugenzeichnung ein.

Unterseite. Vorderflügel wie oben, nur sind die kleinen Randflecken weiss, in dem Gelb nach innen vom hintersten derselben etwas Oranienroth, noch mehr Oranienroth in der folgenden Zelle.

Hinterflügel wie oben, aber das Schwarz des inneren Theils des Flügels erstreckt sich zackig auf den Queradern nach aussen und die Umgrenzung des in die breite gelbe Binde hineinragenden Theils der Mittelzelle ist breit schwarz. Durch jene Zackenbildung erhält die gelbe Binde nach innen stark bogige Begrenzungen. Von der schwarzen Randbinde erstreckt sich in jede Randzelle, den ganzen mittleren Theil derselben bis auf einen schmalen Rand einnehmend, oranienrothe Färbung.

Weibchen. Oberseite. Die Vorderflügel unterscheiden sich von denen des Männchen dadurch, dass erstens der helle Querstrich im äusseren Ende der Mittelzelle noch ausgeprägt sich findet und

zweitens dadurch, dass statt einer zusammenhängenden Randbinde nur quergestellte länglichrunde Flecke vorhanden sind, von welchen je einer auf eine Flügelzelle kommt und von welchen der vorderste länger als die übrigen und entsprechend dem vorderen Flügelrande gebogen ist. Dieser vorderste und der zweite lassen sich auch beim Männchen schon in Folge von Schwarzfärbung der begrenzenden Adern als von der übrigen dort vorhandenen Binde losgetrennte Abtheilungen erkennen. Drittens ist Binde I viel breiter als beim Männchen.

Die Hinterflügel unterscheiden sich von denen des Männchens vor allem dadurch, dass sie im äusseren Gelb mit zwei Reihen oranienfarbener nach innen sich verschmälernder und verblassender länglicher Flecke versehen sind, welche gleich näher beschrieben werden sollen. Das den inneren Winkel der Flügel einnehmende Schwarz reicht auf der Mittelzelle und weiter nach vorn nicht so weit nach aussen und erstreckt sich zwischen den dem inneren Flügelrande zunächst gelegenen Randzellen in Zacken auf die Adern, welche hier wie überall in ihrer ganzen Länge, ebenso wie die freie Umgrenzung der Mittelzelle schwarz gefärbt sind. Binde I ist breiter als beim Männchen und bildet im vorderen Theil des Randes stark ausgeprägte stufenförmige Zacken; nach innen von ihr liegt im gelben Grunde die äussere Reihe der erwähnten oranienfarbenen Flecke, in jeder Randzelle einer, etwa zuckerhutförmig, aussen quer abstutzt oder leicht nach innen gebogen, nach vorn um die Flecke herum wird die sie umgebende Grundfarbe weiss. In der innersten Zelle liegt statt eines so beschaffenen Fleckes ein annähernd runder Fleck mit einem grossen schwarzen Punkt nach hinten von der Mitte: der Afteraugenfleck. Die bisher beschriebenen Flecke nehmen im Vergleich zum gewöhnlichen Asterias ♀ die Breite des Blau in der Binde II/III ein. Nach innen von ihnen folgt nun die zweite Reihe von oranienfarbenen Flecken, welche viel kleiner und kürzer als die äusseren und deren mittlere nach innen abgerundet sind, während sich die vorderen und die hinteren in Beziehung auf die äussere Begrenzung verhalten wie die der äusseren Reihe. Diese Flecke entsprechen mit dem unmittelbar sie umgebenden Theil der Grundfarbe den Mittelfeldflecken der gewöhnlichen Asterias ♂.

Unterseite: Vorderflügel wie oben, nur geht erstens vom hellen Querstrich am Aussenrand der Mittelzelle, wie es scheint, innerhalb der vorderen Begrenzung der Mittelzelle im Bogen eine Linie in der Grundfarbe nach hinten, allmälig sich verlierend. Irgend welche Beziehungen dieser Linie zu der Zeichnung anderer Falter sind uns nicht bekannt. Dagegen tritt zweitens etwa einen halben Centimeter hinter dem vorigen ein zweiter nach vorn etwas gebogener heller Querstrich auf, welcher offenbar einen sehr merkwürdigen Rückschlag darstellt,

indem er dem auch bei Bairdii (vergl. auch Indra) als solcher Querstrich vorhandenen Zwischenraum zwischen VII/VIII und IX entspricht. Der zweithinterste Randfleck ist an seinem äusseren und seinem inneren Ende eingeschnitten, so dass der Beginn einer Spaltung in zwei Flecke ausgesprochen ist, welche sich am äusseren Ende desselben Fleckes auf der Oberseite ebenfalls angedeutet findet.

Hinterflügel: Der Hauptunterschied ist der, dass auch in der Mittelzelle noch ein oranienrother Fleck vorhanden ist, ferner ist ein Stück an der Wurzel der Hinterflügel und der innere Rand derselben nicht schwarz, sondern in der Grundfarbe gefärbt.

Papilio Indra Reak.

♂ Taf. VII, Fig. 4.

Durch die Güte des Herrn Dr. Staudinger steht uns ein Stück und zwar ein Männchen zur Beschreibung zur Verfügung. Dasselbe ist mit geringen Unterschieden ganz wie Asterias beschaffen. Der **Körper** ist fast ganz schwarz und es ist nur jederseits am Kopf und am Vordertheil der Brust auf der Oberseite der gelbe Seitenstreifen vorhanden, und am hinteren Theile der Seiten des Hinterleibs befindet sich noch ein kurzer gelber Längsfleck, entsprechend einem Theil der mittleren gelben Seitenfleckenreihe bei Asterias.

Flügel. Vor allem sind die Schwänze ganz kurz, sodann ist auf der Oberseite in der Mittelzelle ausser dem hellen Querstrich am Aussenrande weiter nach innen in dieser Zelle, entsprechend dem Zwischenraum zwischen VII/VIII und IX, noch eine Spur eines anderen gelben Querstrichs vorhanden. Der erste und der letzte Randfleck auf den Hinterflügeln sind an dem vorliegenden Stück im Verhältniss zu den übrigen Randflecken auffallend klein. Der schwarze Punkt in der Gabelzelle der Vorderflügel ist ziemlich gross, nach vorn und hinten mit dem Schwarz der Umgebung verschmolzen und bleibt nach innen von ihm nur noch die Spur eines Pünktchens von Gelb übrig. Der schwarze Punkt im Afterauge ist sehr gross.

Unterseite: Der äussere helle Querstrich in der Mittelzelle bildet eine schmale Querlinie, vom inneren ist eine Spur in Gestalt eines Fleckchens vorhanden. Der hinterste der Randflecken der Vorderflügel ist in zwei getheilt. Die sämmtlichen Flecke der Grundfarbe der Unterseite sind auffallend hell, fast weiss. Oranienroth findet sich, abgesehen vom Afterauge, nur wenig in dem vordersten und hintersten kleinen Randfleck der Hinterflügel und auf der rechten Seite eine kleine Spur in den äussersten Spitzen des fünften und sechsten Mittelfeldfleckes. Die Mittelzelle ist vollständig schwarz bis auf ein gelbbestäubtes Fleckchen innerhalb der oberen Discocellular-

ader. Das Blau in der Binde II/III ist schwach ausgebildet, die vordersten zwei der bei Asterias vorhandenen Flecke fehlen ganz.

Auf den Abbildungen des Falters von Edwards ist der innere Fleck der Mittelzelle (der zwischen VII/VIII und IX gelegene) auch auf der Oberseite deutlicher als bei unserem Falter und stellt beim Männchen einen quergerichtet-länglichen, beim Weibchen einen punktförmigen Fleck dar. Die schwarzen Punkte in der Gabelzelle sind kleiner. Beim Männchen ist etwas Blau auf der Unterseite der Hinterflügel auch innerhalb des vordersten Theiles der Binde II/III vorhanden. Das Oranienroth in der Spitze des fünften und sechsten Mittelfeldfleckes ist nach Edwards' Abbildung bei beiden Geschlechtern, besonders aber beim Weibchen viel kräftiger als bei unserem Stück und beim Weibchen ist auch die äusserste Spitze der Mittelzelle der Hinterflügel vollkommen von Schwarz bedeckt. Die Schwänze scheinen beim Weibchen nach Edwards' Abbildung noch mehr stummelförmig zu sein als beim Männchen. Nach der Abbildung von Edwards verhält sich beim Männchen der gelbe Fleck an den Seiten des Hinterleibs genau wie bei unserem Stück, beim Weibchen aber erstreckt sich derselbe bis zur Spitze desselben und setzt sich nach vorn in eine Kette von gelben Flecken fort, welche fast bis zu seinem vorderen Ende reichen.

Grösse: VV 36 mm.
HV 22 mm.
DH 28 mm.

Sehr kurz geschwänzt.

Vorkommen: Nordamerika, Colorado.

Papilio brevicauda Saund.

♂ Taf. VII, Fig. 2.

Körper des **Männchens** wie bei Asterias, sonst steht der Falter zwischen Americus und Asterias ♂ in den wesentlichsten Eigenschaften mitten inne.

Flügel: auf der Oberseite der Vorderflügel in der Mittelzelle mit einem gelben Punkt, welcher dem Zwischenraum zwischen VII/VIII und IX entspricht. Derselbe ist auf den Abbildungen von Edwards nur beim Männchen auf der linken Seite vorhanden. Der Querstrich am äusseren Ende der Mittelzelle ist sehr breit, das Gelb des Mittelfeldes verhält sich in der Gliederung wie bei Americus, nur ist es schmäler, auch in Flecke abgetrennt und hat in den hinteren zwei Dritteln der Binde II/III eine Spur von Blau. Auf den Hinterflügeln verhält sich das Mittelfeld, was seine Verbreitung nach innen angeht, wie bei Asterias ♂, indem in der Spitze der Mittelzelle noch ein gelber Fleck übrig bleibt und die Umgrenzung des freien

Theils derselben breit schwarz gefärbt ist, nach der Abbildung von Edwards so breit, dass jener Fleck nur noch als ein grober Punkt übrig bleibt. Das Gelb der Grundfarbe ist heller als bei Americus, so wie bei Asterias. Schwänze kurz wie bei Americus. Das Blau der Binde II/III wie bei Asterias und Americus.

Unterseite. Vorderflügel: Das Mittelfeld ist in Flecke abgetheilt, von denen der zweite bis fünfte Oranienroth hat, welches aussen an der Binde II/III beginnt und in den Grundfarbenfleck hineinragt, ihn bis auf einen breiten Rand einnehmend. Der hinterste Randfleck ist unten in zwei getheilt, oben nur eingeschnürt. In der Vordergabelzelle ist ein schwarz bestäubter Querfleck in der Grundfarbe, entsprechend einem Theil des Ankerbogens vorhanden, ebenso ist der Raum zwischen den Vorderrandadern bis gegen die Höhe der Mittelzelle hin gelb.

Hinterflügel: Das Mittelfeld enthält in jeder Flügelzelle einen oranienfarbenen Fleck, wie solche auch auf den Vorderflügeln vorhanden sind. Es liegen diese Flecke in grösseren Flecken der Grundfarbe, in welche das Mittelfeld entsprechend den Flügelzellen abgetheilt ist. Der helle Rest der Grundfarbe im äusseren Theil der Mittelzelle erscheint als ein rings von Schwarz eingeschlossener Punkt. Binde II/III verhält sich wie bei Asterias, mitten und aussen in den äusseren Randflecken findet sich etwas Oranienroth. Der schwarze Punkt im Afterauge ist noch mit der inneren schwarzen Umgrenzung desselben in Verbindung.

Weibchen. Oberseite. Vorderflügel: Nach den Abbildungen von Edwards in der Mittelzelle kein dem Zwischenraum zwischen VII/VIII und IX entsprechender Fleck mehr. Der Querstrich im äusseren Theil der Mittelzelle noch breiter als beim Männchen. Das Mittelfeld ist in Flecke abgetheilt, von welchen der dritte bis siebente bei dem Falter, welcher als typisch dargestellt ist, aussen und innen Oranienroth haben. In der Binde II/III in den sechs mittleren Randzellen je ein blaubestäubter Fleck. Der schwarze Punkt in der Gabelzelle ist kleiner als beim Männchen dargestellt.

Hinterflügel: Im vordersten Randfleck und im fünften Mittelfeldfleck — denn auch hier ist das Mittelfeld in Flecke abgetheilt — Oranienroth. In der Mittelzelle kein Fleck in der Grundfarbe mehr.

Nach Edwards ändert das Vorkommen von Oranienroth im Mittelfelde sehr ab. Ein Falter ist dargestellt, bei welchem die Mittelflecke der Vorderflügel mit Ausnahme des vordersten (Gabelzelle) entweder ganz oranienroth sind oder — und dies gilt für den hintersten — doch vom Rande aus nach innen Oranienroth haben. Das letztere gilt auch für alle Mittelfeldflecke der Hinterflügel. Durch dieses Oranienroth nähert sich der Falter sehr Americus.

Unterseite: Auf den Vorderflügeln sind die Mittelfeldflecke sämmtlich oranienroth, die der Hinterflügel sind, abgesehen von ihrer an die Binde II/III anstossenden Grundfläche, durch die Grundfarbe umrandet, welche aber nach der Abbildung viel heller ist als auf der Oberseite, nämlich fast weiss und gilt dies für die Randflecke sowohl wie für die übrigen Flecke, welche in der Grundfarbe vorkommen, auch für einen hellbestäubten länglichen Fleck im Ankerbogen und für den Zwischenraum in den Randadern. Etwas Oranienroth findet sich auch in den vier vorderen Randflecken der Hinterflügel. Der Fleck in der Mittelzelle fehlt hier, ebenso wie der hintere Fleck in der Mittelzelle der Vorderflügel.

Vorkommen: Neufundland.

Papilio mediocauda nobis ♂.

steht zwischen Asterias und brevicauda mitten inne. Seine Schwänze sind etwas länger als bei brevicauda, und bedeutend kürzer als bei Asterias. Der helle Querstrich im äusseren Theil der Mittelzelle auf der Oberseite der Vorderflügel ist fast so breit und viertelmondförmig gebogen wie bei brevicauda und die Grundfarbe des Mittelfeldes bildet auf den Vorder- wie auf den Hinterflügeln getrennte Flecke wie bei Asterias. Das Schwarz bedeckt auf den Hinterflügeln die Mittelzelle vollständig wie bei einzelnen Asterias. Das Blau der Binde II/III auf den Hinterflügeln ist matt wie bei brevicauda. Der innere Fleck auf der Mittelzelle der Vorderflügel fehlt an dem einzigen Stück, welches wir besitzen, und welches wir in der Tübinger Sammlung ohne Angabe des Fundorts vorfanden. Die Unterseite des Falters verhält sich, abgesehen von dem Mittelfelde der Vorder- und Hinterflügel, dessen Flecke kleiner sind, und abgesehen davon, dass die Mittelzelle der Hinterflügel vollkommen schwarz, und auch keine Andeutung vom inneren Fleck der Mittelzelle der Vorderflügel vorhanden ist, wie bei brevicauda, aber auch hier ist das Blau sehr matt und ebenso das Oranienroth.

Der einzige uns zur Verfügung stehende Falter ist leider verletzt, besonders innerhalb der Schwänze am hinteren Theil der Hinterflügel. Derselbe stammt wahrscheinlich aus Canada.

Ungefähr so gross wie brevicauda.

Papilio Hellanichus Hew.

♂ Taf. VII, Fig. 5.

gehört in eine Reihe mit Americus.

Am **Körper** ist auf der Oberseite von der Grundfarbe hinten am Kopf nur noch ein kleiner Punkt und an der Brust nur noch ein kleiner Fleck jederseits zu sehen. Am Hinterleib fehlt die obere

Reihe der Flecke, welche bei Americus, Asterias und Verwandten vorhanden ist, um so kräftiger ist die mittlere und die untere Reihe, nur ist sie nicht ausgesprochen gelb, sondern gelblichweiss.

Flügel. Die Oberseite verhält sich in Beziehung auf die Ausbreitung des Mittelfeldes ziemlich wie bei Americus, nur sind auf den Vorderflügeln durch stark schwarze Umgrenzung der Randzellen grosse quergerichtete, nach aussen zumeist zugespitzte Flecke entstanden und auch die Zellen des Mittelfeldes der Hinterflügel sind im Bereich der Grundfarbe durch kräftige Schwarzfärbung der Adern von einander abgegrenzt. Das Schwarz der Flügel hat einen braunrothen Ton. Dieses Braunroth tritt besonders deutlich hervor in der Binde II/III der Vorderflügel nach aussen von den später zu beschreibenden rostrothen Flecken im Mittelfelde. Das Schwarz auf den Hinterflügeln ist bei Hellanichus nicht wie bei Americus durch eine ziemlich gerade Linie nach aussen abgegrenzt, sondern bildet zwei Zacken, eine vor und eine hinter der Mittelzelle, welche durch Uebertreten des Schwarz auf die dort liegenden Adern mehr oder weniger zweizinkig sind. Endlich setzt sich das Schwarz auf den inneren Rand der Hinterflügel bis ganz nach hinten fort. Auch ist die Afteraugenzeichnung verloren gegangen. Das Weibchen ist nach unseren Stücken zu urtheilen grösser als das Männchen.

Im Einzelnen ist für die Oberseite zu sagen: die Randflecke nehmen nach hinten an Grösse sehr ab, die vorderen sind sehr gross, von dem hintersten (der bei vielen Verwandten in zwei getheilt ist) ist nur noch eine Spur vorhanden. Die vordersten zwei Flecke sind unverhältnissmässig weit vom Rande aus nach einwärts gerückt und ganz besonders gilt dies für den zweiten beim Weibchen, so dass die Flecke hier gar nicht mehr in einer Reihe liegen. Der Fleck in der Vordergabelzelle ist sehr gross, unregelmässig länglich-eiförmig, bei unserem Weibchen noch etwas grösser als beim Männchen, seine grösste Ausdehnung ist von vorn und aussen nach hinten und innen gerichtet. Vor diesem Fleck findet sich zwischen den Randadern ein Strich in der Grundfarbe wie bei Americus. Nach aussen und hinten von ihm liegt noch ein Stück des Gabelzellenfleckes. Von ihm an werden die Mittelfeldflecken nach hinten immer grösser bis auf einen hintersten ganz kleinen, welcher beim Männchen nur einen Querstrich bildet, der, aussen breiter, nach innen sich zuspitzt und in der Hälfte der Länge des nächstvorderen Fleckes endigt, beim Weibchen aber entsprechend der geringen Breite der hintersten Randzelle einen schmalen Streifen bildet, der so lang ist wie der vorhergehende Fleck. Dieser ist entsprechend der Breite der betreffenden Randzelle wie bei den Verwandten der breiteste und nicht wie die meisten übrigen an den Enden zugespitzt. Er enthält, wie diese, mit Ausnahme des hintersten, des Gabelzellen- und des Vordergabelzellenfleckes im

äusseren Theil einen rostrothen Fleck, welcher am schwächsten in der Hintergabelzelle ist; beim Weibchen ist in der Hintergabelzelle bei unserem Stück rechts gar kein Rostroth, überhaupt sind alle rostrothen Flecke beim Weib etwas kleiner und dunkler als beim Mann. Der quergestellte Fleck innerhalb der äusseren Grenze der Mittelzelle ist vorhanden, der hintere Theil ist jedoch beim Männchen wie im Schwinden begriffen und man sieht von ihm aus in die Mittelzelle hinein noch etwas Gelb reichen, wie ein Rest des beim Weibchen zu beschreibenden Verhaltens; der mittlere Theil ist am breitesten und am kräftigsten gelb, der vordere wieder schmäler. Beim Weibchen ist dieser Fleck viel grösser als beim Männchen, im ganzen etwa viertelmondförmig gebogen, aber unregelmässig begrenzt, nach hinten und innen geflammt.

Hinterflügel: Die Randflecke sind beim Männchen klein, nur in der Zahl von fünf, indem der bei den Verwandten als hinterster vorhandene fehlt; der nächstfolgende ist sehr klein, auch der vorderste ist klein. An Stelle des Afterauges findet sich endlich ein ganz kleines gelbes Fleckchen in der Reihe der übrigen Randflecke. Beim Weibchen ist nicht nur dieses Fleckchen grösser als beim Männchen und verhält sich vollkommen wie ein Randfleck, sondern es sind auch ausserdem hier sechs Randflecke vorhanden, von welchen nur der neben dem Afteraugenfleckchen gelegene klein ist, die übrigen gross. In der Mitte der Binde II/III findet sich von der Mitte an nach hinten anstatt des bei den Verwandten vorhandenen Blau eine Spur weisser Bestäubung zuweilen mit bläulichem Schimmer. Der innere Rand der Binde II/III ist, wie schon beschrieben, stark zackig. In allen Mittelfeldflecken mit Ausnahme der vordersten ist beim Mann der äussere Theil kräftig rostroth gefärbt, viel kräftiger als auf den Vorderflügeln, nur jener vorderste Fleck ist ziemlich viereckig, die übrigen sind nach aussen zugespitzt. Beim Weib sind die rostrothen Flecken noch dunkler als beim Mann, aber kleiner. Der Aussenrand der Hinterflügel ist besonders im hinteren Theil sehr stark zackig, so dass der kurze Schwanz nur wenig über diese Zacken hervorragt; dies gilt hauptsächlich für das Weib, bei welchem der Schwanz verhältnissmässig noch kürzer als beim Mann und nicht wie bei diesem annähernd spitz, sondern stumpf ist wie die übrigen Randzacken.

Unterseite in allem matter. Das Braunroth im Schwarz tritt noch mehr hervor als auf der Oberseite. Statt des Gelb der Grundfarbe tritt zumeist ein blasses Röthlichbraun, fast fleischfarben auf, nur die Randflecke der Hinterflügel sind weiss, weisslich auch noch die hinteren Randflecke der Vorderflügel, während die vorderen fleischfarben und sehr lang sind. Die fünf bis sechs hinteren Randzellen der Vorderflügel haben einen gelblichen Ton. Der Mittelzellrandfleck

ist auffallend gross. Ein ganz besonderes Aussehen bekommt die Unterseite dadurch, dass die schwarze Gesammtfärbung des inneren Winkels der Hinterflügel geschwunden und Schwarz nur noch einmal auf den Adern und an den Aussengrenzen der ursprünglich schwarzen Fläche vorhanden ist (das Nähere vergl. im Folgenden).

Vorderflügel: Die drei vordersten Randflecke erscheinen dadurch sehr lang, dass die auf der Oberseite weit vom Aussenrand nach innen gelegenen runden Flecke unten wie überstäubt sind, in der Weise, dass diese Ueberstäubung ihre Umgrenzung nicht nur oben, unten und innen theilweise überragt, sondern besonders nach aussen bis gegen den Flügelrand sich fortsetzt, jedoch so dass sie je weiter nach aussen, desto mehr schwarz berusst wird. Die drei folgenden Randflecke sind herzförmig mit nach innen gerichteter Spitze, ebenfalls grösser als auf der Oberseite und zwar vergrössert auf dieselbe Weise wie die drei vorderen, indem man wie dort die Flecke der Oberseite durchscheinen sieht. Der siebente Fleck ist eirund, der längste Durchmesser dem Rand gleichlaufend gerichtet, der hinterste ist punktförmig.

Vor den Mittelfeldflecken und etwas nach einwärts von denselben sind die Zwischenräume zwischen den Randadern hell, nach hinten von ihnen folgt der fleischfarbene Vordergabelzellenfleck, welcher viel grösser ist als auf der Oberseite und ein längliches Viereck bildet, dessen äussere schmale Grenze fast bis an das äussere Ende der Gabelzelle reicht. Der fleischfarbene Gabelzellenfleck ist ebenso unten grösser als oben und stellt ein scharf begrenztes Dreieck dar. Er ebenso wie der Vordergabelzellenfleck sind auf dieselbe Weise wie die vorderen Randflecke nach aussen verlängert, nach aussen und innen verlängert ist der darauf folgende Hintergabelzellenfleck, welcher eine Spur von gelblicher Grundfärbung hat und aussen eine Andeutung von Oranienroth, in der Hauptsache aber noch in fleischfarbenem Ton erscheint. Dann folgen fünf Flecke in gelblicher Grundfarbe, der hinterste der Länge nach innen und aussen stark eingeschnürt, alle etwas grösser als die auf der Oberseite und mit Rostroth im äusseren Theil. Der in der hintersten Randzelle gelegene Fleck endlich ist wie auf der Oberseite gestaltet, nur nach innen etwas länger, heller als die vor ihm gelegenen und hat wie oben kein Rostroth. Das Mittelzellquerfleck ist durch die vordere Zinke einer in der Mittelzelle gelegenen gabelförmigen Falte in einen grösseren vorderen und einen kleineren hinteren Abschnitt getheilt, reicht nicht bis zur äusseren Grenze der Mittelzelle und ist im Uebrigen kräftig und breit — viel grösser als oben, von gelblicher Grundfarbe.

Hinterflügel: Die weissen Randflecke sind durch dieselben Mittel wie auf den Vorderflügeln grösser als auf der Oberseite und

zwar sind sie in der Zahl von sieben vorhanden, indem auch der sechste schön ausgebildet, und ausserdem ein siebenter als Rest der Afteraugenzeichnung vorhanden ist. Dieser letztere bildet ein schmales Dreieck mit nach einwärts gerichteter Spitze, die vier nach aussen bezw. vorn von ihm gelegenen sind ungefähr halbmondförmig mit nach vorn bezw. vorn und innen gerichteter Bogenbegrenzung. Die zwei vordersten sind eirund mit nach vorn gerichtetem längstem Durchmesser. Die nach aussen, bezw. hinten, von diesen Randflecken gelegenen Randausschnitte sind gleichfalls weiss und gilt dies auch für die der Vorderflügel. Nach innen bezw. vorn von den weissen Randflecken findet sich in der Binde II/III weisse Bestäubung mit bläulichem Schimmer. Die innere Grenze dieser Binde ist wie oben gebuchtet, aber kürzer als auf der Oberseite. Die Queradern des Mittelfeldes sind scharf und kräftig schwarz, die Mittelfeldflecken selbst haben fleischfarbene Grundfarbe und im äusseren Theil je einen rostrothen Fleck; ein solcher kommt auch dem vordersten Mittelfeldflecke zu, vor welchem der Flügelrand gleichfalls noch fleischfarben ist. Die Mittelfeldflecke sind durch Verlängerung nach aussen, bezw. hinten, länger als oben und aussen, bezw. hinten, auch breiter als dort. Die Aderung des inneren Flügelwinkels ist nicht scharf begrenzt wie im Gebiet des Mittelfeldes, sondern wie unfertig schwarz angepinselt. Dies gilt auch für die äussere Umgrenzung der Mittelzelle, innerhalb welcher, wie auf der Oberseite ein heller, hier aber fleischfarbener Fleck liegt. Nach einwärts von diesem Fleck und von hier aus nach vorn liegen noch fünf helle Flecke in den Zellen der Flügelwurzel und ein kleiner ganz an der Wurzel nach einwärts von den vordersten zwei derselben. Das Afterauge fehlt.

Grösse: VV 43 mm.
HV 29 mm.
DH 38 mm.

Kurz geschwänzt.

Vorkommen: Südamerika, Uruguay.

Papilio Turnus L. var. Glaucus L. ♀

Taf. VIII, Fig. 1.

Kopf und **Brust** schwarz.

Flügel. Oberseite: Grundfarbe schwarzbräunlich, nach den Ecken der Vorderflügel hin heller.

Hinterflügel im hinteren Theile blaubestäubt.

Von der ganzen Zeichnung des gewöhnlichen Turnus ist auf der Oberseite nur noch sichtbar ein die äussere gegen den Flügelwinkel hin gerichtete Begrenzung der Mittelzelle bildender in der Mitte dickerer Fleck, hinter welchem die Mittelzelle etwas heller gefärbt

ist als sonst. Es entspricht dieser Fleck dem Raum hinter der Binde V/VI.

Im Uebrigen sind an dem ganzen Falter an der Oberseite nur noch vorhanden von den farbigen Zeichnungen des gewöhnlichen weiblichen Turnus: die gelbweissen Randhalbmöndchen und die gelbweisse Begrenzung des Schwanzes, dann innerhalb derselben in jeder Flügelrandzelle ein gelber Fleck, deren vorderster und hinterster, sowie der Kern des Afterauges auf den Hinterflügeln oranienroth ist. Nach innen davon folgt auf den Hinterflügeln die schöne, innen schwarz gerandete blaue Fleckenbinde, welche sich auch auf drei der hinteren Randzellen der Vorderflügel erstreckt. Eine bemerkenswerthe, bei dem gewöhnlichen Turnus nicht vorhandene Auszeichnung hat der rothe Kern des Afteraugenflecks durch einen vom inneren Rande her eintretenden fleckartigen schwarzen Strich, welcher bei verschiedenen Machaon ebenso vorkommt — Ausdruck einer verbreiteten allgemeinen Entwicklungsrichtung.

Es sei gleich bemerkt, daß diese schwarze Zeichnung im Afterauge auch auf der Unterseite, aber mehr unvollkommen, mehr in Gestalt eines Striches vorhanden ist.

Unterseite: Färbung heller, mehr kupferglänzend, besonders im Binnenraum der Hinterflügel.

Die Bindenzeichnungen des gewöhnlichen Turnus erscheinen auf den Vorderflügeln wie Schatten, die inneren deutlicher als die äusseren; noch deutlicher und schärfer sind sie auf den Hinterflügeln.

Auch die Farbenzeichnungen der Fleckenbinden sind die des gewöhnlichen weiblichen Turnus, das Blau ist aber viel glänzender, ebenso wie es glänzender auf der Oberseite der Hinterflügel ist, wo es, sich in den Binnenraum verbreitend, auch die erwähnte bläuliche Bestäubung hervorruft.

Die Oberseite ist also auch hier weiter vorgeschritten als die Unterseite.

Grösse: VV 49 mm.
HV 31 mm.
DH 49 mm.

Mittellang geschwänzt.

Vorkommen: südliche vereinigte Staaten von Nordamerika.

Papilio Troilus L.

♂ Taf. VIII, Fig. 2.

Steht zunächst Pap. Asterias und ist eine in Einfarbigkeit vorgeschrittene Form — mehr vorgeschritten auf der Oberseite, während die Unterseite auf der Stufe von Asterias stehen geblieben ist (verschiedenstufige Entwicklung, Heterepistasie).

Körper: schwarz, Hinterleib seitlich mit gelben Flecken (auf der Abbildung fälschlich gelbe Streifen).

Flügel. Oberseite: Hier sind besonders die Hinterflügel gegenüber Asterias vorgeschritten durch Schwinden der blauen Binde. Die gelben innerhalb des Randes gelegenen Flecke sind auf beiden Flügeln grösser als bei Asterias. Die innere gelbe Fleckenreihe der Vorderflügel ist von derjenigen bei Asterias dadurch unterschieden, dass die hinteren Flecke nicht kleiner, sondern grösser sind als die vorderen, dass die vordersten geschwunden und dass überhaupt nur 5—6 nach vorn immer kleiner werdende solche Flecke vorhanden sind, endlich dadurch dass vom grössten, hintersten dieser Flecke entlang dem hinteren Flügelrande ein kurzer Streifen als Fortsetzung geht.

Die nach innen von dieser Fleckenreihe bei Asterias vorhandenen weiteren zwei gelben Flecke, von welchen der eine auf der dem vorderen Flügelwinkel gelegenen Grenze der Mittelzelle gelegen ist, fehlen.

Hinterflügel: Von den gelben Innenrandflecken sind besonders die hinteren sehr gross; die blaue Binde fehlt, statt derselben in der ersten und zweiten Randzelle zusammenhängendes Schwarz, in der dritten und vierten noch ein schwarzer Fleck; im Uebrigen statt der blauen Binde bei Asterias eine gelblichgrüne mit Schwarz gemischte Färbung, welche nach innen und vor die bei Asterias innere schwarze Begrenzung der dort blauen Binde in hellerem gelblichgrünem Ton sich lagert und sogar den hintersten Theil der Mittelzelle einnimmt, also so weit oder weiter reicht wie die inneren Flecke von Asterias. Der vorderste dieser gelben Flecke, bei Asterias der grösste, ist auch bei Troilus vorn mit oraniengelber, hinten mit grünlichgelber Färbung ausgezeichnet. Der Afteraugenfleck ist innen oraniengelb, aussen gelblichgrün, hinten durch einen schwarzen Querstrich abgegrenzt, welcher auch bei verschiedenen Machaon auftritt und aus welchem der schwarze Punkt im rothen Afteraugenfleck bei verschiedenen Formen der Machaon- und Asteriasgruppe hervorgeht (vergl. auch Turnus-Glaucus, Zwischenzustand zwischen Punkt und Streifen). Vor dem Afterauge ein schwarzer Fleck. In der vordersten Randzelle an der Stelle, an welcher bei Asterias, Bairdii u. a. innerhalb der inneren schwarzen Umgrenzung der blauen Randbinde ein gelber Fleck sitzt, befindet sich hier ein grösserer oraniengelber, hinten grünlichgelber Fleck. Es handelt sich hierbei um das Uebertragen einer entsprechenden Zeichnung der Unterseite auf die Oberseite.

Unterseite: die Vorderflügel zeichnen sich hier wie auf der Oberseite gegenüber von Asterias aus durch das Verschwinden der vorderen gelben Flecke. Am vorderen äusseren Rande der Mittelzelle, unmittelbar hinter den Discocellularadern findet sich kein gelber Fleck

mehr, wohl aber etwas einwärts davon drei Flecke, welche einem Rest der Grundfarbe entsprechen, die auch bei Bairdii ♂ und Indra erhalten ist, dann ebenso bei Palamedes (bei Indra ♂ ist zugleich oben und unten der erwähnte äussere Fleck erhalten, bei Bairdii ♀ nur unten der äussere).

Hinterflügel: sehr ähnlich Asterias, nur unterscheidet sich der Afteraugenfleck nicht von den übrigen oraniengelben Randflecken; die blaue Binde enthält mehr Blau und begreift in der fünften Randzelle den inneren oraniengelben Fleck in sich — die übrigen dieser Flecke sind meist grösser als bei Asterias und unter sich mehr gleich gross, der gelbe Fleck in der Mittelzelle der Asterias fehlt.

Grösse: VV 49 mm.
HV 30 mm.
DH 50 mm.

Mittellang geschwänzt.

Vorkommen: Nordamerika.

Papilio Palamedes Dru.

♂ Taf. VIII, Fig. 3. ♀ Taf. VIII, Fig. 4.

Ist nahe verwandt mit Asterioides, Asterias und brevicauda einerseits und Bairdii ♀ andererseits.

Körper: ♂ schwarz, ♀ bräunlichschwarz; mit zwei seitlichen gelben Längsstreifen über Kopf und Brust, mit einem breiten oberen und einem schmäleren unteren gelben Längsstreifen am Hinterleib, beide viel unscheinbarer beim Männchen als beim Weibchen.

Flügel: die Eigenschaften der Vorderflügel erscheinen wie eine Mischung derjenigen der obengenannten Falter: P. Palamedes ist nach einigen Richtungen vorgeschrittener als diese, in anderen zurückgeblieben. Das Weibchen ist vorgeschrittener als das Männchen, beide Geschlechter schwarz, das Weibchen heller, besonders unten mit ausgesparten gelben Zeichnungen und auf der Unterseite mit blauer Randbinde. Ein auffallender vorn bogenförmiger gelber Längsstreifen auf der Unterseite der Hinterflügel.

Männchen: Oberseite: Grundfarbe schwarzbraun. Ausser den hellen Randmöndchen der Vorderflügel auch die äussere gelbe Fleckenreihe wie bei Asterias. Wie bei Asterias und brevicauda eine Reihe von gelben Flecken, welche aber im Gegensatz zu allen verwandten Faltern unregelmässig gelagert ist: der zweite, dritte und vierte der vordersten Flecken entsprechen denselben Zeichnungen bei Bairdii ♀. Der vorderste entspricht hier wie bei anderen Arten dem hinter der äusseren Grenze des Ankerhakens gelegenen Gelb der ursprünglichen Grundfarbe. Nach innen und rückwärts davon liegt ebenfalls ein grosser gelber Fleck, welcher auch bei Bairdii und

den meisten Gliedern der Asterias-Gruppe vorhanden ist; vor ihm zwischen den Vorderrandadern ein gelber Strich. Im Inneren der Mittelzelle gegen deren Discocellularrand liegt ein gelber, schiefer, strichartiger Fleck, welcher ebenfalls bei Bairdii ♂ vorhanden, bei Indra durch einen Punkt vertreten ist, während er auf der Unterseite auch bei Troilus und Calverleyi vorkommt.

Hinterflügel: Die gewöhnlichen gelben Halbmöndchen am Rande und die äussere gelbe Fleckenbinde vorhanden, die Flecke meist stark halbmondförmig ausgeschweift; dann folgt eine breite schwarze, hinten theilweise gelblichgrüne Binde, in welcher die Reste von blauen oder grünlichgelb gewordenen Randfleckenbinden, innen schwarz begrenzt meist noch sichtbar sind. Innerhalb der schwarzen Binde ein breites gelbes Band, wie die entsprechenden Flecke auf den Vorderflügeln ein ausgesparter Rest der ursprünglichen Grundfarbe, im hintersten Theil derselben hinten ein rothes Halbmöndchen als vorderster Theil des Afterauges, welches weiter in folgender Weise zusammengesetzt ist: hinter dem Roth ein blauer Fleck als blauer Randbindentheil, vorn und hinten breit, seitlich schwach schwarz eingefasst, hinten ein grosser rother Fleck hinten und aussen gelb eingefasst, in den hinteren äusseren Winkel erstreckt sich zwischen diese Einfassung hinein eine Fortsetzung der äusseren schwarzen Randbinde.

Unterseite. Vorderflügel: Grundfarbe heller bräunlich, der helle Fleck in der Mittelzelle viel grösser, sonst wie oben.

Hinterflügel: Die äusseren Randflecke in der Mitte oraniengelb, seitlich mit gelbem Rand, die blaue Randbinde aus schönen blauen, nach innen breit schwarz begrenzten Flecken bestehend, nach aussen bläuliche Bestäubung in je einen schwarzen Fleck übergehend, welcher den braungelben Randflecken innen aufsitzt. Nach innen von der inneren schwarzen Begrenzung der blauen Randflecke eine aus oraniengelben Flecken bestehende, gelbumsäumte Binde. Das Afterauge ist wie die Randflecke braungelb, hinten mit gelber Begrenzung; der schwarze Randstreif von aussen in das Braungelb hineinragend; vor dem Braungelb Färbung wie in den übrigen Flügelzellen. Im Braunschwarz der Flügelwurzel der gelbe, nach innen bogenförmige Streif.

Grösse: VV 46 mm.
HV 32 mm.
DH 52 mm.

Mittellang geschwänzt.

Weibchen: viel grösser als das Männchen, mehr nach Einfarbigkeit und Schmucklosigkeit auf der Oberseite vorgeschritten, indem hier der gelbe Querstrich in der Mittelzelle der Vorderflügel bis auf eine Andeutung geschwunden, und Blau in der inneren Randbinde beider Flügel nicht mehr vorhanden ist, ausser im Afterauge. Der oraniengelbe Fleck hinter dem blau und schwarz umrandeten Theil des

Afterauges ist bis auf einen kleinen Rest geschwunden, vor demselben fehlt er ganz.

Unterseite wie beim Männchen, der gelbe im Bereich der Binde IX über die Hinterflügel gehende Streifen breiter als dort.

Grösse: VV 56 mm.
HV 35 mm.
DH 58 mm.

Mittellang, aber erheblich breiter geschwänzt als das Männchen.

Vorkommen: Nordamerika.

Papilio Nitra Edw.

♂ Taf. VII, Fig. 8.

Steht Papilio Indra sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihm durch die größere Ausdehnung des Mittelfeldes.

Körper: wie bei Indra, nur sind die hellen Seitenstreifen der Brust schmäler und kürzer.

Flügel: Oberseite: Grundfarbe etwas dunkler als bei Indra, so wie bei Bairdii ♂.

Vorderflügel: Die Flecke des Mittelfeldes erstrecken sich namentlich nach hinten zu weiter nach innen in die Randzellen hinein. Der gelbe Fleck am Aussenrande der Mittelzelle zieht sich noch etwas am Vorderrande derselben nach innen. Der innere gelbe Fleck der Mittelzelle des Indra ist gänzlich geschwunden.

Hinterflügel: auch hier sind die Flecke des Mittelfeldes grösser, namentlich die beiden hintersten und der in der Mittelzelle. Die blauen Flecke in II/III sind grösser als bei Indra. Im Afterauge ist kein Roth, sondern dafür nur ein etwas kräftigeres Gelb als das der Grundfarbe, sonst ist das Afterauge wie bei Indra.

Unterseite: die ganze Färbung ist heller als auf der Oberseite, sonst ist die Zeichnung wie auf dieser, nur fehlt auf den Vorderflügeln der schwarze Punkt in der Gabelzelle, und der helle Fleck am Aussenrande der Mittelzelle ist auf diesen beschränkt. Das Afterauge der Hinterflügel ist unten wie oben beschaffen.

Mittellang geschwänzt.

Vorkommen: Nordamerika (Rocky Mountains).

Von den Faltern auf Tafel VII und VIII sind nicht nach Originalen, sondern nach den Edwards'schen Abbildungen dargestellt: Papilio Bairdii Edw. ♂♀, Papilio brevicauda Saund., Papilio Nitra Edw. und Papilio Asterias F. Calverleyi Grote ♂♀.

Namenverzeichniss.

Register
für den I. und II. Theil.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) Jena. — 1437



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Zweites Heft. Mit 3 lithographischen Tafeln und 1 Abbildung. Preis: 8 Mark.

Inhalt: Pfeiffer, Dr. G., Fische, Mollusken und Echinodermen von Spitzbergen. — Pfeiffer, G., Echinodermen von Spitzbergen. — Schaeffer, Dr. C., Verzeichniss der von den Herren Prof. Dr. Kükenthal und Dr. Walter auf Spitzbergen gesammelten Collembolen. — Voigt, Dr. W., Planaria gonocephala als Eindringling in das Verbreiterungsgebiet von Planaria alpina und Polycelis cornuta. — Michaelsen, Dr. W., die Regenwurm-Fauna von Florida und Georgia. — Sickmann, F., Beiträge zur Kenntniss der Hymenopteren-Fauna des nördlichen China.

Drittes Heft. Mit 3 lithographischen Tafeln. Preis: 7 Mark.

Inhalt: Reh, Dr. L., Zur Fauna der Hohwachter Bucht. — Emery, Professor C., Beiträge zur Kenntniss der nordamerikanischen Ameisen-Fauna (Schluss). — Bürger, Dr. Otto, Ein Beitrag zur Kenntniss der Pinnotherinen.

Viertes Heft. Mit 1 lithographischen und 2 Lichtdruck-Tafeln. Preis: 7 M. 50 Pf.

Inhalt: Marktanner-Turneretscher, Dr. Gottlieb, Hydroiden. Zoologische Ergebnisse der im Jahre 1889 auf Kosten der Bremer Geographischen Gesellschaft von Dr. Willi Kükenthal und Dr. Alfred Walter ausgeführten Expedition nach Ost-Spitzbergen. — Schmidt, Peter, Beitrag zur Kenntniss der Laufspinnen (Araneae Citigradae Thor.) Russlands. Man, J. G. de, Bericht über die von Herrn Schiffscapitän Storm zu Atjeh, an den westlichen Küsten von Malakka, Borneo und Celebes sowie in der Java-See gesammelten Decapoden und Stomatopoden.

Mit dem Beginn des 3. Bandes haben die Zoologischen Jahrbücher eine bedeutende Erweiterung erfahren, indem denselben eine

Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere

hinzugefügt wurde, ohne dass darum an der ursprünglichen Zeitschrift für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere — von einer bedeutungslosen Aenderung im Titel abgesehen — das geringste geändert worden wäre. Die Zoologischen Jahrbücher sind danach z. Z. die einzige deutsche Zeitschrift, welche das gesammte Gebiet der Zoologie umfaßt, dabei aber, vermöge ihrer Gliederung in zwei von einander unabhängige Abtheilungen, der Systematik, Geographie und Biologie der Thiere ihren vollen freien Spielraum neben den morphologischen Fächern sichert.

Der Preis der Bände III—VII beträgt 272 Mark 50 Pf.

Der soeben vollendete Band VIII enthält:

Achter Band. Erstes Heft. Mit 9 lithographischen Tafeln. Preis: 12 Mark

Inhalt: Leydig, F., Integument und Hautsinnesorgane der Knochenfische. — Nöldecke, Dr. B., Die Metamorphose des Süsswasserschwammes.

Zweites Heft. Mit 9 lithographischen Tafeln und 2 Abbildungen. Preis 12 Mark.

Inhalt: Schimkewitsch, W., Ueber Bau und Entwicklung des Endosternits der Arachniden. — Carlsson, A., Ueber die Zahnentwicklung bei einigen Knochenfischen. — Häcker, Dr. V., Die spätere Entwicklung der Polynoë-Larve. — Rankin, J., On the supposed Vertebration of the Tail in Appendicularia.

Drittes Heft. Mit 7 lithographischen Tafeln und 9 Abbildungen. Preis: 9 M.

Inhalt: Spemann, Hans, Zur Entwicklung des Strongylus paradoxus. — Schmidt, Dr. Ferdinand, Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Stylommatophoren. — Bergh, Dr. R., Beiträge zur Kenntniss der Strombiden, besonders der Gattung Terebellum Klein. — Pollard, H. B., The Oral Cirri of Siluroids and the Origin of the Head in Vertebrates.

Viertes Heft. Mit 10 lithogr. und 2 Lichtdrucktafeln und 7 Textabbildungen. Preis: 14 M.

Inhalt: Fullarton, J. H., On the generative Organs and Products of Tomopteris onisciformis Eschscholtz. — Nickerson, W. S., On Stychocotyle nephropis Cunningham, a Parasite of the American Lobster. — Klinckowström, A., Zur Anatomie der Edentaten. — Spuler, Dr. Arnold, Beitrag zur Kenntniss des feineren Baues und der Phylogenie der Flügelbedeckung der Schmetterlinge. — Bethe, Albrecht, Die Otocyste von Mysis.

Ausführlicher Prospect mit Inhaltsübersicht durch die Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Otto Ammon,

Die natürliche Auslese beim Menschen.

Auf Grund der Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen der Wehrpflichtigen in Baden und anderer Materialien dargestellt.

Preis: 7 Mark.

Inhalt. Von der Vererbung. Die natürliche Auslese der Kopfformen der Wehrpflichtigen in Stadt und Land. Auslese-Erscheinungen bei den Pigmentfarben der Wehrpflichtigen in Stadt und Land. Wachstums-Verschiedenheiten der Wehrpflichtigen in Stadt und Land. Entwickelungs-Verschiedenheiten der Wehrpflichtigen in Stadt und Land. Die natürliche Auslese und die seelischen Anlagen. Die Kopfformen der Gymnasiasten und die natürliche Auslese. Die kirchlichen Knaben-Convicte und die natürliche Auslese der Kopf-Formen. Die natürliche Auslese der Pigmentfarben in Gymnasien und kirchlichen Knaben-Convicten. Wachstums- und Entwickelungs-Erscheinungen bei Gymnasiasten und Convict-Schülern. Die Entstehung von Bevölkerungs-Gruppen durch die natürliche Auslese. Die Bildung der Stände und ihre Bedeutung für die natürliche Auslese.

Dr. G. H. Theodor Eimer,

Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Tübingen,

Die Entstehung der Arten

auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens.

Ein Beitrag zur einheitlichen Auffassung der Lebewelt.

Erster Theil. 1888. Mit 6 Abbildungen im Text. Preis: 9 Mark.

Dr. K. Jordan,

Die Schmetterlingsfauna Nordwestdeutschlands,

insbesondere die lepidopterologischen Verhältnisse der Umgebung Göttingens.

I. Supplementheft zu den Zoologischen Jahrbüchern. 1889. Preis: 5 Mark.

Dr. August Weismann,

Professor der Zoologie an der Universität Freiburg i. B.

Die Allmacht der Naturzüchtung.

Eine Erwiderung an Herbert Spencer.

1893. Preis: 2 Mark.

Aeussere Einflüsse als Entwicklungsreize.

1894. Preis: 2 Mark.

Soeben erschien:

Neue Gedanken zur Vererbungsfrage.

Eine Antwort an Herbert Spencer.

1895. Preis: 1,80 Mark.

Neue Versuche zum Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge.

Abdruck aus den Zoologischen Jahrbüchern, Abt. f. Syst. Bd. VIII.

1895. Preis 2 Mark.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 1437





